TRẦN THÚY HẰNG HÀ DUYÊN TÙNG

THIẾT KẾ BÀI GIẢNG VẬT LÍ 11

NÂNG CAO

TẬP MỘT

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI

TRẦN THUÝ HẰNG – HÀ DUYÊN TÙNG

THIẾT KẾ BÀI GIẢNG
VẬT LÍ 11
NÂNG CAO

TẬP MỘT

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI

LỜI NÓI ĐẦU

Thiết kế bài giảng Vật lí 11 nâng cao được viết theo chương trình sách giáo khoa (SGK) mới ban hành năm 2006 – 2007. Sách giới thiệu một cách thiết kế bài giảng Vật lí nâng cao theo tinh thần đổi mới phương pháp dạy – học, nhằm phát huy tính tích cực nhận thức của học sinh (HS).

Về nội dung : Sách bám sát nội dung sách giáo khoa Vật lí 11 theo chương trình nâng cao. Ở mỗi tiết, sách chỉ rõ mục tiêu về kiến thức, kĩ năng, các công việc chuẩn bị của giáo viên (GV) và HS, các phương tiện hỗ trợ giảng dạy cần thiết, nhằm đảm bảo chất lượng từng bài, từng tiết lên lớp. Ngoài ra sách có mở rộng, bổ sung thêm một số nội dung liên quan tới bài học bằng nhiều hoạt động nhằm cung cấp thêm tư liệu để các thầy, cô giáo tham khảo vận dụng tuỳ theo đối tượng HS từng địa phương.

Về phương pháp dạy học : Sách được triển khai theo hướng tích cực hoá hoạt động của HS, lấy cơ sở của mỗi hoạt động là những việc làm của HS dưới sự hướng dẫn, phù hợp với đặc trưng môn học như : thí nghiệm, thảo luận, thực hành, nhằm phát huy tính độc lập, tự giác của HS. Đặc biệt, sách rất chú trọng khâu thực hành trong từng bài học, đồng thời cũng chỉ rõ từng hoạt động cụ thể của GV và HS trong một tiến trình dạy học, coi đây là hai hoạt động cùng nhau trong đó cả HS và GV là chủ thể.

Chúng tôi hi vọng cuốn sách này sẽ là một công cụ thiết thực, góp phần hỗ trợ các thầy, cô giáo giảng dạy môn Vật lí 11 trong việc nâng cao hiệu quả bài giảng của mình.

Các tác giả

CHƯƠNG I. ĐIỆN TÍCH - ĐIỆN TRƯỜNG

BÀI 1

ĐIỆN TÍCH. ĐỊNH LUẬT CU – LÔNG

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Củng cố, khắc sâu một số khái niệm đã học ở chương trình THCS : hai loại điện tích, vật nhiễm điện, vectơ lực. Bước dầu tìm hiểu khái niệm về ba cách nhiễm điện cho các vật.

– Đề xuất được phương án thí nghiệm kiểm tra dự đoán về sự nhiễm điện do tiếp xúc.

– Biết được tác dụng của điện nghiệm và cách sử dụng điện nghiệm.

– Hiểu được khái niệm điện tích điểm, hằng số điện môi.

– Biết được phương, chiều và độ lớn của lực tương tác giữa các điện tích điểm trong chân không (định luật Cu-lông) và trong điện môi, biểu diễn được các lực tương tác đó.

– Vận dụng được công thức tính lực tương tác giữa các điện tích điểm trong chân không và trong điện môi để làm một số bài tập đơn giản.

– Biết sử dụng quy tắc hình bình hành để tìm lực tổng hợp tác dụng lên một điện tích điểm.

2. Về kĩ năng

– Quan sát thí nghiệm biểu diễn của giáo viên, từ kết quả thí nghiệm rút ra hiện tượng vật lí quan sát được.

– Biểu diễn được các vectơ lực tác dụng lên điện tích điểm

– Giải được một số bài toán về độ lớn của lực tương tác giữa hai điện tích điểm đặt trong chân không và trong môi trường điện môi.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Chuẩn bị một điện nghiệm (có thể từ làm bằng vỏ lon, chai nhựa và các vật liệu đơn giản), thanh kim loại.

– Chuẩn bị phiếu học tập.

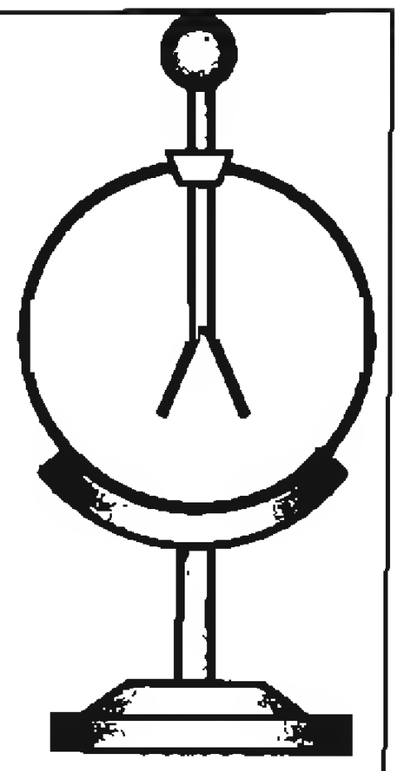
Học sinh

– Ôn lại các kiến thức đã học ở chương trình vật lí lớp 7, 8 THCS về sự nhiễm điện do cọ xát, các loại điện tích, lực tương tác giữa các vật tích điện, lực, vectơ lực, cách biểu diễn lực.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1 **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát. Đặt vấn đề.** Suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời : Có hai loại điện tích là điện tích dương và điện tích âm. Lực tương tác giữa chúng có thể là lực hút hoặc lực đẩy. a) b) c) Cá nhân nhận thức được vấn đề của bài học.	GV nêu câu hỏi kiểm tra các kiến thức đã học : – Kể tên các loại điện tích mà các em đã được học ? Lực tương tác giữa chúng có đặc điểm gì ? GV dùng hình vẽ các loại điện tích và yêu cầu HS xác định phương chiều của các lực tương tác giữa các điện tích đó. a) b) c) Đặt vấn đề : Trong chương trình THCS chúng ta có thể xác định được được phương, chiều của các lực tương tác giữa các điện tích. Bài học hôm nay chúng ta nghiên cứu về độ lớn của các lực tương tác đó.

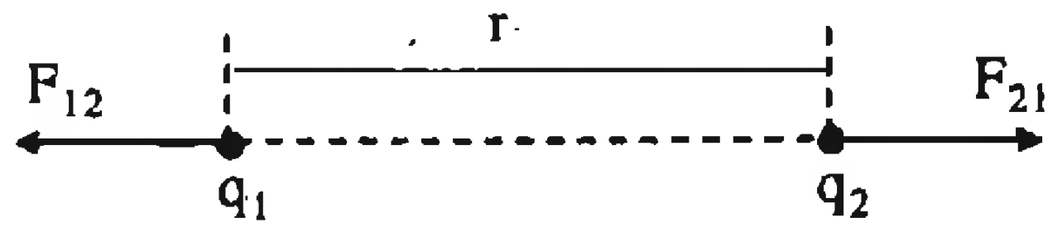
Hoạt động 2 **Tìm hiểu sự nhiễm điện của các vật** Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ. Suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời. *HS1* : Người ta cọ xát thạnh thuỷ tinh với lụa thì thanh thuỷ tinh sẽ nhiễm điện. Muốn biết thanh thuỷ tinh có nhiễm điện hay không người ta đưa nó lại gần các mẩu giấy vụn để xem nó có hút các mẩu giấy vụn không. *HS2* : Cọ xát thanh thuỷ tinh với một vật bất kì (vải khô, lụa, ...). Nếu sau cọ xát thanh thuỷ tinh có khả năng hút các vật nhẹ (vụn giấy, mẩu bông, bấc,...) hoặc làm loé sáng bóng đèn của bút thử điện thì chứng tỏ thanh thuỷ tinh đã nhiễm điện. *HS3* : Có thể kiểm tra tính nhiễm điện bằng cách cho tương tác với một vật nhiễm điện khác.	Bổ sung các kiến thức về đơn vị điện tích và điện tích của electron Thông báo : – Đơn vị điện tích là culông, kí hiệu là C. – Điện tích của electron có giá trị tuyệt đối là $e = 1,6.10^{-19}C$ GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu : – Bằng cách nào có thể làm cho thanh thuỷ tinh nhiễm điện ? Để kiểm tra xem thanh thuỷ tinh có được nhiễm điện hay không người ta làm như thế nào ? GV nhận xét các câu trả lời. GV giới thiệu chiếc điện nghiệm. – Để kiểm tra xem thanh thuỷ tinh có nhiễm điện hay không người ta còn có một dụng cụ thí nghiệm nữa có tên gọi là điện nghiệm.

Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	*Phương án 1* : Thông báo : Khi một vật nhiễm điện chạm vào núm kim loại thì điện tích truyền đến hai lá kim loại. Do đó hai lá kim loại đẩy nhau và xoè ra. Điện tích truyền cho hai lá càng lớn thì góc xoè càng lớn. 
Cá nhân quan sát, thảo luận nhóm để tìm ra nguyên tắc hoạt động của điện nghiệm. HS thảo luận chung toàn lớp.	*Phương án 2* : Nếu có điều kiện GV có thể tiến hành nhanh thí nghiệm với điện nghiệm để HS tự rút ra nguyên tắc hoạt động của điện nghiệm. GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu tiếp theo.
– Vì điện tích được truyền từ vật bị nhiễm điện đến hai lá kim loại của điện nghiệm làm cho hai lá kim loại đó nhiễm điện cùng dấu và đẩy nhau.	– Ở trên ta đã biết một cách nhiễm điện cho vật bằng cách cọ xát, có thể làm cho một vật nhiễm điện bằng cách nào nữa không ? GV nêu câu hỏi gợi ý. – Tại sao hai lá kim loại của điện nghiệm lại xoè ra ?
– Dùng một vật đã được nhiễm điện cho tiếp xúc với vật chưa được nhiễm điện. HS thảo luận chung toàn lớp.	– Có thể áp dụng điều đó để làm cho một vật nhiễm điện được không ? Nếu được phải làm thế nào ? GV nêu câu hỏi đề xuất phương án thí nghiệm để kiểm tra.
– Dùng một vật đã nhiễm điện trước là thanh thuỷ tinh hoặc thanh kim loại. Vật cần nhiễm điện	– Thiết kế phương án thí nghiệm để kiểm tra dự đoán trên ?

là một thanh kim loại khác. Để kim tra xem thanh kim loại có nhiễm điện hay không ta dùng điện nghiệm.	GV nêu câu hỏi về kết luận cần được kiểm tra bằng thí nghiệm.
– Có thể dùng quả cầu bằng kim loại trên điện nghiệm làm vật cần được nhiễm điện. Ta cho thanh kim loại đã nhiễm điện đến tiếp xúc với quả cầu cần được nhiễm điện và quan sát xem hai lá kim loại của điện nghiệm có xoè ra không.	– Có thể dùng ngay quả cầu bằng kim loại trên điện nghiệm làm vật cần được nhiễm điện hay không ? Nếu được ta phải kiểm nghiệm điều gì ?
HS quan sát và rút ra kết luận.	GV tiến hành thí nghiệm kiểm tra.
– HS bị đưa vào tình thế bất ngờ: thanh kim loại chưa tiếp xúc với quả cầu trên điện nghiệm thì quả cầu đã nhiễm điện.	– Đưa từ từ thanh kim loại đã được nhiễm điện đến quả cầu kim loại trên điện nghiệm (nhưng chưa tiếp xúc), đồng thời yêu cầu HS tập trung quan sát.
Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	GV thông báo các khái niệm hiện tượng hưởng ứng tĩnh điện và sự nhiễm điện do hưởng ứng. – Đưa thanh kim loại ra xa quả cầu thì quả cầu trở về trạng thái không bị nhiễm điện. Khi đó hai lá kim loại của điện nghiệm không xoè ra. GV đưa thanh kim loại ra xa để cho HS quan sát xem có đúng như vậy không.
HS quan sát và rút ra kết luận. – Hai lá kim loại của điện nghiệm xoè ra nên quả cầu đã bị nhiễm điện.	GV tiến hành thí nghiệm kiểm tra. – Cho thanh kim loại tiếp xúc với quả cầu trên điện nghiệm. Yêu cầu HS quan sát để rút ra kết luận.

– Đưa thanh kim loại ra xa quả cầu thì quả cầu vẫn nhiễm điện. Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	– Đưa thanh kim loại ra xa, yêu cầu HS quan sát để rút ra kết luận. GV khái quát hoá kiến thức : – Có ba cách nhiễm điện cho một vật : nhiễm điện do cọ xát, nhiễm điện do tiếp xúc và nhiễm điện do hưởng ứng. *Chú ý* : một vật được nhiễm điện cũng gọi là vật được tích điện.
Hoạt động 3 **Nghiên cứu định luật Cu-lông** HS thảo luận chung toàn lớp. – Có thể HS chỉ đưa ra được dự đoán : Độ lớn của lực tương tác của hai điện tích phụ thuộc vào độ lớn của hai điện tích (vì có thể HS dựa vào hiện tượng hai lá kim loại của điện nghiệm xoè ra càng rộng nếu điện tích truyền cho chúng càng lớn). Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	GV nêu câu hỏi : – Ta đã biết các điện tích cùng dấu thì đẩy nhau, các điện tích khác dấu thì hút nhau. Độ lớn của các lực tương tác đó phụ thuộc vào những yếu tố nào và phụ thuộc như thế nào vào các yếu tố đó? GV thông báo : – Nhà vật lí học Cu-lông đã dùng chiếc cân xoắn để khảo sát lực tương tác giữa hai quả cầu nhiễm điện có kích thước nhỏ so với khoảng cách giữa chúng (người ta gọi các vật nhiễm điện có kích thước nhỏ là các điện tích điểm) và tổng kết các kết quả thí nghiệm của mình thành định luật Cu-lông. GV thông báo nội dung định luật Cu-lông, chú ý giải thích các đại lượng có trong biểu thức của định luật.

	Biểu thức : $F = k\frac{\lvert q_1 q_2 \rvert}{r^2}$ Trong đó: r là khoảng cách giữa hai điện tích q_1, q_2. $k = 9.10^9$ là hệ số tỉ lệ. Khi dạy mục này GV cũng có thể cho HS tự đọc SGK và kiểm tra thông tin mà HS thu thập được bằng cách đặt ra các câu hỏi như : phát biểu nội dung định luật Cu-lông và viết biểu thức của định luật, giải thích rõ các đại lượng có trong công thức.
Cá nhân tự thu thập thông tin và trả lời các câu hỏi của GV.	
Hoạt động 4 **Tìm hiểu lực tương tác của các điện tích trong môi trường điện môi và xây dựng công thức xác định lực Cu–lông dưới dạng vectơ.** Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	GV thông báo : – Thí nghiệm chứng tỏ rằng, lực tương tác giữa các điện tích điểm đặt trong môi trường điện môi đồng tính, chứa đầy không gian xung quanh điện tích, giảm đi ε (epxilon) lần so với khi chúng được đặt trong chân không. $$F = k\frac{\lvert q_1 q_2 \rvert}{\varepsilon r^2}$$ ε chỉ phụ thuộc vào tính chất của điện môi mà không phụ thuộc mà độ lớn các điện tích và khoảng cách giữa các điện tích, gọi là hằng số điện môi. Khi dạy mục này GV cũng có thể cho HS tự đọc SGK và kiểm tra thông tin mà HS thu thập được bằng cách đặt ra các câu hỏi như : khi các điện tích điểm đặt trong điện môi đồng tính thì lực tương
Cá nhân tự thu thập thông tin và	

trả lời các câu hỏi của GV. HS thảo luận chung toàn lớp, cá nhân trả lời : $F_{12} = k\frac{q_1 q_2}{\varepsilon r^2}\frac{r_{12}}{r_{12}}$ $F_{21} = - F_{12}$	tác giữa chúng thay đổi như thế nào ? Biểu thức nào diễn tả điều đó ?  GV nêu câu hỏi để học sinh xây dựng công thức xác định lực Cu–lông dưới dạng vectơ. – Gọi F_{12} và r_{12} là lực mà điện tích q_1 tác dụng lên điện tích q_2 và vectơ độ dài vẽ từ điện tích q_1 đến điện tích q_2, viết biểu thức toán học biểu diễn mối quan hệ giữa F_{12} và r_{12} ? – Gọi F_{21} là lực mà điện tích q_2 tác dụng lên điện tích q_1, thì biểu thức toán học nào biểu diễn mối quan hệ giữa hai lực F_{21} và F_{12} ?
Hoạt động 5. **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo** Hoàn thành bài 1, 2 SGK. HS hoạt động cá nhân, sau đó trao đổi nhóm và đại diện nhóm lên báo cáo kết quả phiếu học tập. Cá nhân nhận nhiệm vụ học tập.	Hướng dẫn HS làm nhanh hai bài 1, 2 SGK. GV yêu cầu HS làm việc với phiếu học tập, GV nhận xét, đánh giá bài làm của HS (đại diện nhóm). Hướng dẫn học bài ở nhà : – Làm các bài tập 3, 4 SGK. – Ôn lại các kiến thức về sơ lược cấu tạo nguyên tử, chất dẫn điện, chất cách điện đã học ở THCS.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. Chọn phương án đúng

Độ lớn của lực tương tác giữa hai điện tích điểm đứng yên trong không khí là F. Nếu tăng khoảng cách đặt hai điện tích điểm lên gấp đôi thì lực tương tác của hai điện tích điểm :

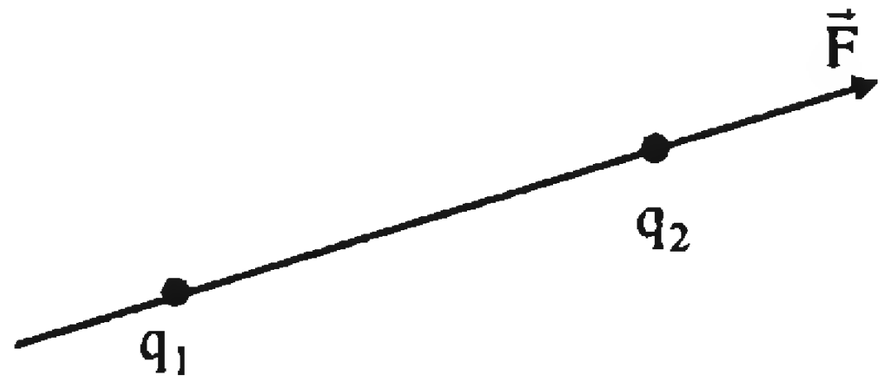
A. tăng lên gấp đôi.

B. giảm một nửa.

C. tăng lên gấp 4 lần.

D. giảm đi 4 lần.

Câu 2. Hình vẽ bên biểu diễn lực tương tác giữa hai điện tích điểm q_1 và q_2. Kết luận nào đúng trong các kết luận sau đây ?



A. điện tích q_1 và q_2 cùng dấu

B. điện tích q_1 và q_2 trái dấu

C. điện tích q_1 và q_2 có độ lớn bằng nhau nhưng trái dấu

D. điện tích q_1 và q_2 có độ lớn bằng nhau

Câu 3. Cho hai điện tích điểm có điện tích $q_1 = -q_2$ đặt trong nước cách nhau 3cm. Lực tương tác giữa chúng bằng 10^{-5}N. Tìm độ lớn các điện tích đó và biểu diễn lực tương tác giữa chúng trên hình vẽ.

BÀI 2

THUYẾT ÊLECTRON
ĐỊNH LUẬT BẢO TOÀN ĐIỆN TÍCH

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Nắm được nội dung thuyết êlectron.

– Áp dụng thuyết êlectron để giải thích ba hiện tượng nhiễm điện.

– Phát biểu và hiểu được định luật bảo toàn điện tích.

– Hiểu được sự phân chia các chất thành hai loại là chất dẫn điện và chất cách điện chỉ có tính tương đối. Hiểu được mục đích thí nghiệm chứng minh thủy tinh khi ở nhiệt độ thấp là chất cách điện, nhưng khi ở nhiệt độ cao trở nên dẫn điện được.

2. Về kĩ năng

– Quan sát thí nghiệm biểu diễn của giáo viên và rút ra kết luận về hiện tượng vật lí quan sát được.

– Áp dụng thuyết êlectron để giải thích các hiện tượng nhiễm điện

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Chuẩn bị thí nghiệm chứng minh thuỷ tinh là chất cách điện ở nhiệt độ thấp, nhưng ở nhiệt độ cao thuỷ tinh trở thành dẫn điện. *(GV có thể tự chế tạo bộ thí nghiệm chứng minh theo thiết kế hoạt động dạy học dưới đây)*

Học sinh

– Ôn lại các kiến thức về sơ lược cấu tạo nguyên tử, chất dẫn điện, chất cách điện đã được học ở lớp 7 THCS.

– Ôn lại các hiện tượng nhiễm điện đã học ở bài trước.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1. **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát. Đặt vấn đề.** Suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời. HS hoạt động cá nhân, sau đó trao đổi nhóm và đại diện nhóm lên báo cáo kết quả. Có thể HS chỉ trình bày được các hiện tượng nhiễm điện, việc giải thích các hiện tượng gặp bế tắc. Cá nhân nhận thức được vấn đề cần nghiên cứu.	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ. – Trình bày nội dung sơ lược cấu tạo nguyên tử ? – Nêu và giải thích các cách nhiễm điện cho các vật. ĐVĐ : Để giải thích được các hiện tượng nhiễm điện chúng ta sẽ được bổ sung thêm kiến thức về cấu tạo nguyên tử, phát triển thành Thuyết êlectron và tìm hiểu Định luật bảo toàn điện tích.
Hoạt động 2. **Tìm hiểu thuyết êlectron** Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ. HS thảo luận chung toàn lớp. – Nếu nguyên tử mất đi một số êlectron thì tổng đại số các điện tích trong nguyên tử là một số dương. Ngược lại, nếu nguyên tử nhận thêm một số êlectron thì tổng đại số các điện tích trong nguyên tử là một số âm. Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	GV thông báo 2 nội dung đầu của thuyết êlectron. GV nêu câu hỏi để HS xây dựng nội dung thứ ba của thuyết êlectron – Nếu vì một lí do nào đó, nguyên tử mất đi hoặc nhận thêm một số êlectron thì điện tích của nguyên tử sẽ thay đổi thế nào ? GV bổ sung kiến thức : – Khi tổng đại số các điện tích trong nguyên tử là một số dương, nó là một ion dương. Ngược lại, khi tổng đại số các điện tích trong nguyên tử là một số âm, nó là một ion âm.

	– *Lưu ý* : khối lượng của êlectron rất nhỏ nên độ linh động của chúng rất lớn. Vì vậy, do một số điều kiện nào đó một số êlectron có thể di chuyển từ vật này sang vật khác. Khi đó vật trở thành nhiễm điện. Vật nhiễm điện âm là vật thừa êlectron, vật nhiễm điện dương là vật thiếu êlectron.
Hoạt động 3. **Giải thích ba hiện tượng nhiễm điện** HS tiếp tục hoạt động cá nhân, sau đó trao đổi nhóm và đại diện nhóm lên báo cáo kết quả. • Hiện tượng nhiễm điện do cọ xát : – Khi cọ xát thì êlectron sẽ dịch chuyển từ thanh thuỷ tinh sang miếng lụa, do đó thanh thuỷ tinh nhiễm điện dương, miếng lụa nhiễm điện âm. Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	GV yêu cầu HS làm việc với phiếu học tập số 1. GV có thể nêu các câu hỏi gợi ý : – Thanh thủy tinh có một số êlectron, khi cọ xát với lụa thì số êlectron thay đổi thế nào ? – Khi đó, thanh thủy tinh sẽ thừa hay thiếu êlectron ? – Thanh thuỷ tinh nhiễm điện gì ? Miếng lụa nhiễm điện gì ? GV bổ sung (nếu cần) : Nếu có những điểm tiếp xúc giữa thuỷ tinh và lụa thì ở những điểm tiếp xúc đó có một số êlectron từ thuỷ tinh di chuyển sang lụa. Khi thanh thuỷ tinh cọ xát với lụa thì số điểm tiếp xúc tăng lên rất lớn. Do đó số êlectron di chuyển từ thuỷ tinh sang lụa cũng tăng lên. Vì vậy thanh thủy tinh nhiễm điện dương, mảnh lụa nhiễm điện âm. Thời gian cọ xát càng lâu thì số êlectron dịch chuyển càng nhiều.

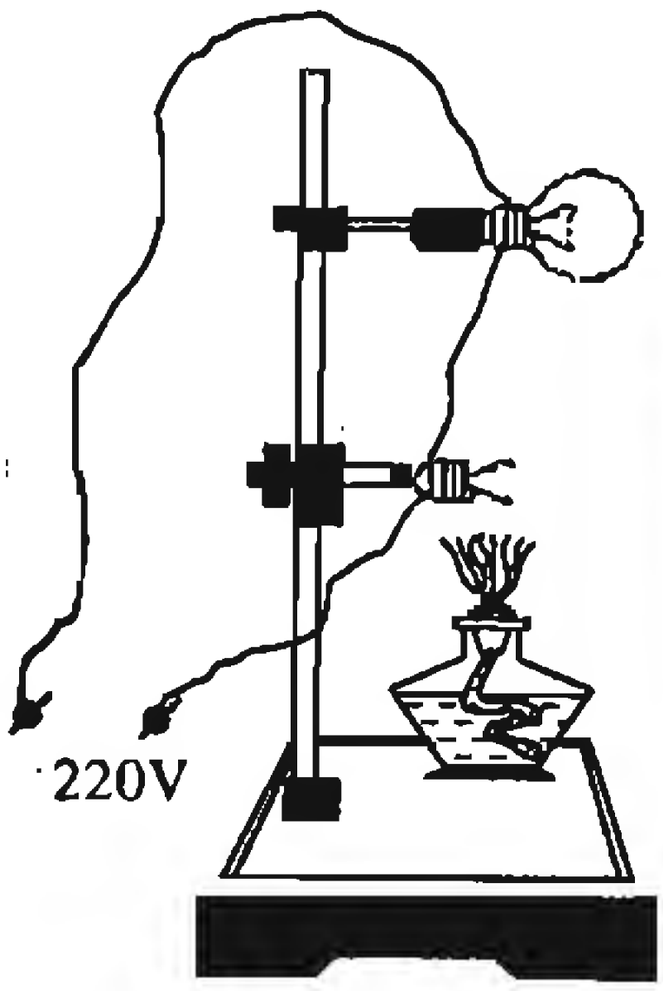
• Hiện tượng nhiễm điện do tiếp xúc : – Khi cho thanh kim loại nhiễm điện âm tiếp xúc với quả cầu trung hoà về điện, thì một phần êlectron thừa ở thanh kim loại truyền sang quả cầu. Vì thế quả cầu thừa êlectron và nhiễm điện âm	– Nhận xét về sự nhiễm điện của thanh kim loại nhiễm điện âm và quả cầu trung hoà về điện sau khi đã cho chúng tiếp xúc với nhau ? – Khi tiếp xúc, êlectron sẽ dịch chuyển như thế nào ?
– Ngược lại, nếu cho thanh kim loại nhiễm điện dương tiếp xúc với quả cầu trung hoà về điện, thì một số êlectron ở quả cầu truyền sang thanh kim loại. Vì thế quả cầu thiếu êlectron và nhiễm điện dương.	– Giải thích tương tự với trường hợp thanh kim loại ban đầu nhiễm điện dương ?
• Hiện tượng nhiễm điện do hưởng ứng : – Thanh kim loại trung hoà về điện đặt gần quả cầu nhiễm điện âm, thì các êlectron tự do trong thanh kim loại bị đẩy ra xa quả cầu. Do đó, đầu thanh gần quả cầu thiếu êlectron nên nhiễm điện dương, còn đầu kia nhiễm điện âm. Cá nhân tiếp thu kiến thức.	– Êlectron tự do trong thanh kim loại sẽ chịu lực tác dụng lực nào tác dụng ? – Lực đó có chiều như thế nào khi thanh kim loại đặt gần quả cầu nhiễm điện âm ? Thông báo : êlectron sẽ dịch chuyển ngược lại nếu thanh kim loại đặt gần quả cầu nhiễm điện dương. Do đó, đầu thanh gần quả cầu nhiễm điện âm, đầu kia nhiễm điện dương.
– Số êlectron trong thanh kim loại không thay đổi, chỉ thay đổi sự phân bố êlectron. Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	– Nhận xét về sự thay đổi số êlectron của thanh kim loại sau khi đặt gần quả cầu nhiễm điện âm ? GV thể chế hoá kiến thức : Vậy thực chất của sự nhiễm điện do hưởng ứng là sự phân bố lại điện tích trong thanh kim loại.

Hoạt động 4. **Ôn tập kiến thức về chất dẫn điện và chất cách điện** Suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời. – Chất dẫn điện là chất cho dòng điện chạy qua. – Chất cách điện là chất không cho dòng điện chạy qua. Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ. HS thực hiện nhiệm vụ. – Ví dụ về chất dẫn điện : Kim loại có nhiều êlectron tự do, dung dịch muối, axít, bazơ có nhiều ion tự do, ... – Ví dụ về chất cách điện : Thuỷ tinh, nước nguyên chất, không khí khô, ... Suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời. HS bị đưa vào tình thế bế tắc	– Thế nào là chất dẫn điện ? Chất cách điện ? GV thể chế hoá kiến thức : Để chất dẫn điện cho dòng điện chạy qua được thì nó phải có nhiều hạt mang điện có tính chất là có thể di chuyển được trong những khoảng lớn hơn nhiều lần kích thước phân thử của vật. Những hạt đó gọi là các điện tích tự do. Vậy những vật (chất) có chứa nhiều điện tích tự do là những vật (chất) dẫn điện. Ngược lại những vật (chất) có chứa ít điện tích tự do là những vật (chất) cách điện. GV yêu cầu HS lấy các ví dụ về chất dẫn điện và chất cách điện. – Dựa vào tính dẫn điện của môi trường, người ta phân biệt các vật dẫn điện và các vật chá điện. Nói rằng sự phân biệt đó chỉ có tính tương đối là đúng hay sai ?

Cá nhân quan sát.

GV giới thiệu bộ thí nghiệm chứng minh và nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu

Dùng hai bóng đèn loại 220V – 75W, một bóng đập vỡ và cắt đứt dây tóc, hai bóng mắc nối tiếp với nhau (hình vẽ bên).



Thảo luận chung toàn lớp.

– Vì dây tóc đã bị cắt đứt, thuỷ tinh không dẫn điện nên bóng đèn không sáng.

HS bị đưa vào tình thế bế tắc hoặc tình thế phán xét.

HS quan sát, trả lời :

– Đúng như giải thích ở trên : ở nhiệt độ thường thuỷ tinh không dẫn điện.

– Ở nhiệt độ cao thuỷ tinh dẫn điện.

– Hiện tượng gì xảy ra nếu mắc hai đầu mạch điện trên vào nguồn điện 220V ?

– Hiện tượng gì xảy ra nếu dùng đèn cồn đốt nóng phần thuỷ tinh giữa hai chân nối hai đầu dây tóc của bóng đèn?

GV tiến hành thí nghiệm và yêu cầu HS quan sát để rút ra kết luận.

– Làm thí nghiệm khi chưa đốt đèn cồn.

– Làm thí nghiệm khi đã đốt đèn cồn.

Thể chế hoá kiến thức : Vậy sự phân chia các chất thành chất dẫn điện và chất cách điện chỉ có tính tương đối.

Hoạt động 5. **Nghiên cứu định luật bảo toàn điện tích** HS thảo luận chung toàn lớp. – Tổng đại số các điện tích của quả cầu kim loại và thanh kim loại trước và sau khi tiếp xúc không thay đổi. Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	– Có nhận xét gì về tổng đại số các điện tích của quả cầu kim loại và thanh kim loại trước và sau khi tiếp xúc ở thí nghiệm nhiễm điện do tiếp xúc ? GV nêu câu hỏi gợi ý : – Điện tích của thanh kim loại trước và sau khi tiếp xúc có thay đổi không ? Nếu có thì thay đổi như thế nào ? Tại sao ? Thông báo : Ta coi hệ gồm quả cầu và thanh kim loại ở trên không trao đổi điện tích với các hệ khác, hệ như vậy gọi là hệ cô lập về điện. GV thông báo định luật bảo toàn điện tích. – Cho đến nay định luật bảo toàn điện tích đã được kiểm nghiệm trong nhiều kiện khác nhau, nhưng người ta chưa gặp một trường hợp nào chứng tỏ định luật này không được thoả mãn.
Hoạt động 6. **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo** Cá nhân nhận nhiệm vụ học tập.	Yêu cầu HS hoàn thành bài 1, 2 SGK. GV yêu cầu HS làm việc ở nhà : – Làm bài tập trong phiếu học tập số 2. – Ôn lại khái niệm từ trường, từ phổ, đường sức từ ở lớp 9 THCS. – Ôn lại khái niệm về trường hấp dẫn ở lớp 10 THPT. – Ôn lại lực tương tác Cu–lông.

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1

Câu 1. Hiện tượng gì xảy ra nếu cho thanh thuỷ tinh cọ xát vào miếng lụa? Giải thích tại sao lại có hiện tượng trên ?

Câu 2. Hiện tượng xảy ra nếu ta cho thanh kim loại nhiễm điện âm tiếp xúc với quả cầu trung hoà về điện và cho thanh kim loại nhiễm điện dương tiếp xúc với quả cầu trung hoà về điện? Giải thích tại sao lại có hiện tượng trên ?

Câu 3. Hiện tượng gì xảy ra nếu cho thanh kim loại trung hoà về điện lại gần quả cầu nhiễm điện âm và cho thanh kim loại trung hoà về điện lại gần quả cầu nhiễm điện dương ? Giải thích tại sao lại có hiện tượng trên ?

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2

Câu 1. Chọn câu **sai** trong các câu sau

A. Trước và sau khi một vật nhiễm điện, tổng đại số các điện tích trên vật đó lúc sau luôn khác với lúc đầu.

B. Trong một hệ cô lập về điện, tổng đại số các điện tích luôn là một hằng số.

C. Trong sự nhiễm điện do cọ sát, sự xuất hiện của điện tích âm trên vật này luôn kèm theo sự xuất hiện của điện tích dương và có cùng độ lớn trên vật kia.

D. Điện tích của vật nhiễm điện luôn là bội số nguyên của điện tích nguyên tố.

Câu 2. Chọn câu trả lời đúng

Một vật cách điện mang điện tích dương đặt gần (nhưng không chạm vào chúng) hai quả cầu kim loại tiếp xúc với nhau. Hai quả cầu sau đó được tách nhau ra. Quả cầu lúc đầu đặt xa vật cách điện hơn sẽ:

A. không mang điện tích

B. mang điện tích âm

C. mang điện tích dương

D. mang điện dương hoặc âm

Câu 3. Hai quả cầu như nhau được tích điện có độ lớn khác nhau. Sau khi được cho chạm vào nhau rồi tách ra thì chúng sẽ luôn

A. đẩy nhau.

B. hút nhau.

C. trung hoà về điện.

D. không đẩy và cũng không hút nhau.

BÀI 3

ĐIỆN TRƯỜNG

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Từ khái niệm về trường hấp dẫn ở lớp 10 THPT đưa ra được khái niệm về điện trường, tính chất cơ bản của điện trường.

– Phát biểu được định nghĩa vectơ cường độ điện trường. Hiểu được cường độ điện trường là một vectơ.

– Hiểu và vận dụng được biểu thức xác định vectơ cường độ điện trường và cường độ điện trường của một điện tích điểm.

– Từ khái niệm đường sức từ ở lớp 9 THCS học sinh đưa ra được khái niệm đường sức điện. Hiểu được ý nghĩa của đường sức điện, quy tắc vẽ các đường sức điện. Biết được sự giống và khác nhau giữa các " đường hạt bột" của điện phổ và các đường sức điện.

– Trả lời được câu hỏi điện trường đều là gì và biết được điện trường bên trong hai tấm kim loại tích điện trái dấu và có độ lớn bằng nhau là điện trường đều.

2. Về kĩ năng

– Quan sát thí nghiệm biểu diễn của GV và rút ra kết luận về hiện tượng vật lí quan sát được.

– Từ hình ảnh điện phổ vẽ được hình dạng các đường sức điện.

– Biểu diễn các vectơ cường độ điện trường gây ra bởi một hoặc nhiều điện tích điểm.

– Thiết kế phương án thí nghiệm điện phổ

– Giải một số bài toán xác định cường độ điện trường gây ra bởi một hoặc vài điện tích điểm.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Bộ thí nghiệm điện phổ của một vật mang điện tích

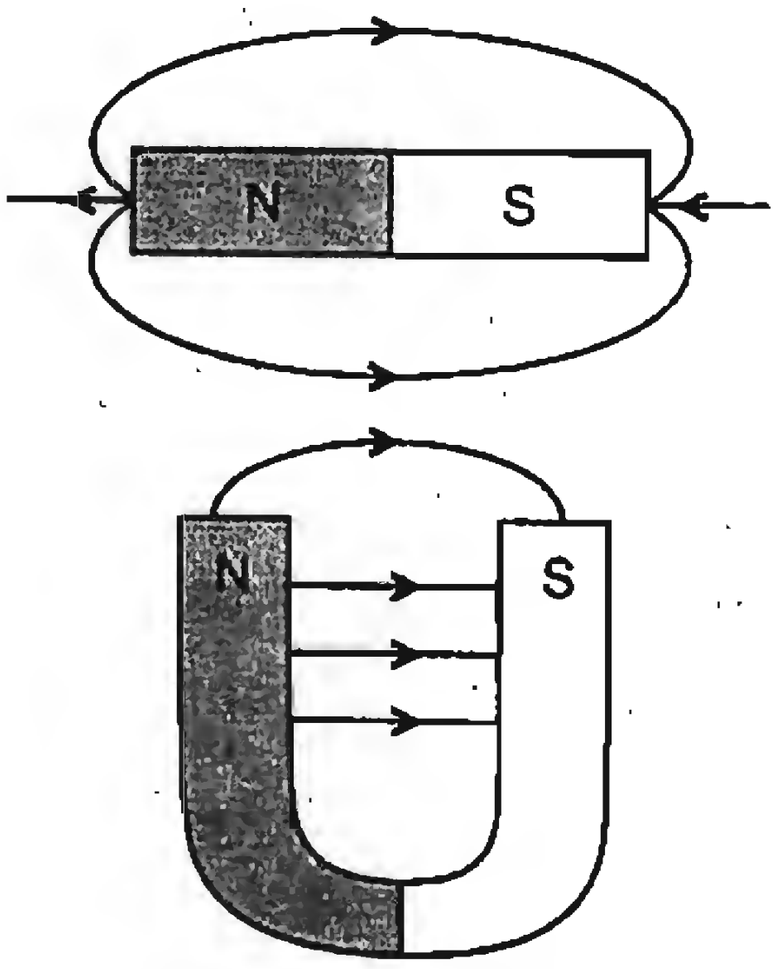
Học sinh

– Ôn lại khái niệm từ trường, từ phổ, đường sức từ ở lớp 9 THCS.

– Ôn lại khái niệm về trường hấp dẫn ở lớp 10 THPT.

– Ôn lại lực tương tác Cu–lông.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1. **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát. Đặt vấn đề** Cá nhân suy nghĩ tìm câu trả lời : – Từ trường tồn tại xung quanh nam châm và xung quanh dòng điện. – Có thể nhận biết từ trường bằng nam châm thử. – Đường sức từ cho phép ta biểu diễn từ trường.  Cá nhân nhận thức được vấn đề cần nghiên cứu.	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ : – Từ trường tồn tại ở đâu ? Làm thế nào để nhận biết được từ trường ? Biểu diễn từ trường bằng hình vẽ như thế nào ? ĐVĐ : Ta đã biết xung quanh nam châm hoặc dòng điện tồn tại từ trường, nếu ta đặt một nam châm hay dòng điện trong từ trường thì nam châm hay dòng điện sẽ chịu một lực từ tác dụng. Hai điện tích đặt trong chân không không tiếp xúc với nhau nhưng vẫn hút hoặc đẩy nhau. Chúng tác dụng lên nhau bằng cách nào ? Để trả lời được câu hỏi này chúng ta học bài : Điện trường.

Hoạt động 2. **Xây dựng khái niệm điện trường.** Thảo luận chung toàn lớp.	GV yêu cầu HS suy nghĩ trả lời câu hỏi ĐVĐ. – Hai điện tích đặt trong chân không không tiếp xúc với nhau nhưng vẫn hút hoặc đẩy nhau. Chúng tác dụng lên nhau bằng cách nào ? GV nêu câu hỏi gợi ý :
– Xung quanh điện tích tồn tại một trường vật chất tương tự như từ trường.	– Xung quanh nam châm hoặc dòng điện tồn tại từ trường và nó tác dụng một lực từ lên nam châm hoặc dòng điện khác đặt trong nó. Liệu rằng xung quanh một điện tích có tồn tại một trường vật chất có tính chất tương tự không ?
– Tính chất của trường đó là tác dụng một lực điện lên điện tích đặt trong nó.	– Nếu tồn tại thì tính chất của trường vật chất đó là gì ? GV thể chế hoá tri thức :
Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	– Xung quanh một điện tích đứng yên tồn tại một điện trường. Tính chất cơ bản của điện trường là nó tác dụng một lực điện lên điện tích đặt trong nó. Chú ý : Điện trường của các điện tích đứng yên được gọi chính xác là điện trường tĩnh. Tuy nhiên, trong trường hợp không sợ gây ra nhầm lẫn ta thường nói vắn tắt là điện trường.

Hoạt động 3.

Xây dựng khái niệm vectơ cường độ điện trường.

HS chú ý lắng nghe và rút ra kết luận

Suy nghĩ cá nhân.

HS bị đưa vào tình thế bế tắc.

Thảo luận chung toàn lớp.

– Vẫn dùng một điện tích thử q ở trên thay đổi các điện trường khác nhau đo lực F tác dụng lên điện tích thử q.

GV nêu mục đích thí nghiệm và mô tả thí nghiệm.

– Để nghiên cứu điện trường tại một điểm xác định người ta dùng các điện tích thử q_1, q_2, q_3, ...đặt tại điểm cần nghiên cứu, sau đó xác định lực điện tác dụng lên các điện tích thử F_1, F_2, F_3,...tương ứng.

Người ta thấy rằng các thương số $\frac{F_1}{q_1} = \frac{F_2}{q_2} = \frac{F_3}{q_3} = ... = \frac{F}{q}$ bằng hằng số.

Đặt $E = \frac{F}{q}$.

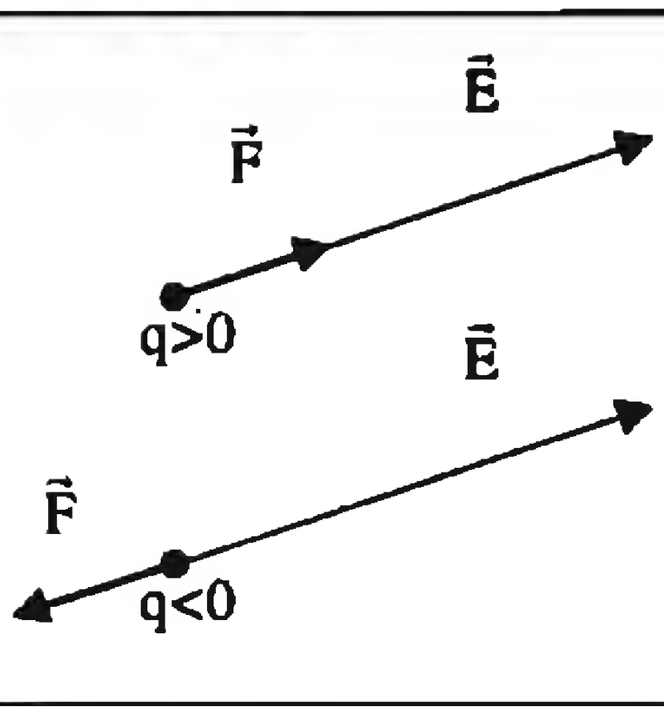
GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu tiếp :

– Đối với các điện trường khác nhau thì thương số $\frac{F}{q}$ có còn là một hằng số nữa không ?

GV nêu câu hỏi thiết kế phương án thí nghiệm để tìm câu trả lời cho câu hỏi trên.

– Hãy thiết kế một phương án thí nghiệm để kiểm tra xem thương số $\frac{F}{q}$ có còn là hằng số đối với các điện trường khác nhau không ?

GV thông báo : Người ta đã làm thí nghiệm và thấy rằng ở các điểm khác,

– Đặc trưng cho điện trường về phương diện tác dụng lực. Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ. Thảo luận nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả. – Ta có $F = q.E \Rightarrow F$ cùng chiều với E khi $q > 0$, F ngược chiều với E khi $q < 0$.	với cùng một điện tích thử nhưng lực điện tác dụng lên nó là khác nhau, dẫn đến thương số $\frac{F}{q}$ là khác nhau. – Thương số này đặc trưng cho tính chất gì của điện trường ? GV thông báo : – Thương số $\frac{F}{q}$ được viết dưới dạng vectơ $E = \frac{F}{q}$, gọi là vectơ cường độ điện trường. Kí hiệu là E. – Độ lớn của vectơ E gọi là cường độ điện trường, kí hiệu là E, đơn vị trong hệ SI là V/m (vôn trên mét). GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu tiếp : – Hãy cho biết phương, chiều và độ lớn của F phụ thuộc vào phương, chiều và độ lớn của E như thế nào ?
	

Hoạt động 4.

Xây dựng khái niệm đường sức điện

Thảo luận chung toàn lớp.

– Có thể dùng hình ảnh mạt sắt như hình ảnh từ phổ để quan sát điện trường.

HS nhớ lại phương án thí nghiệm đã tiến hành ở lớp 9 THCS và phát biểu trước lớp.

– Rắc đều một lớp mạt sắt lên tấm nhựa trong, phẳng. Đặt tấm nhựa này lên một quả cầu đã được nhiễm điện. Quan sát hình ảnh mạt sắt vừa được tạo thành trên tấm nhựa.

Suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời.

– Dùng một vật nhiễm điện khác cho tiếp xúc vào quả cầu

GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu.

– Ta đã biết xung quanh điện tích đứng yên có điện trường. Bằng mắt thường chúng ta không thể nhìn thấy điện trường. Vậy có cách nào để có thể hình dung ra điện trường một cách dễ dàng và thuận lợi ?

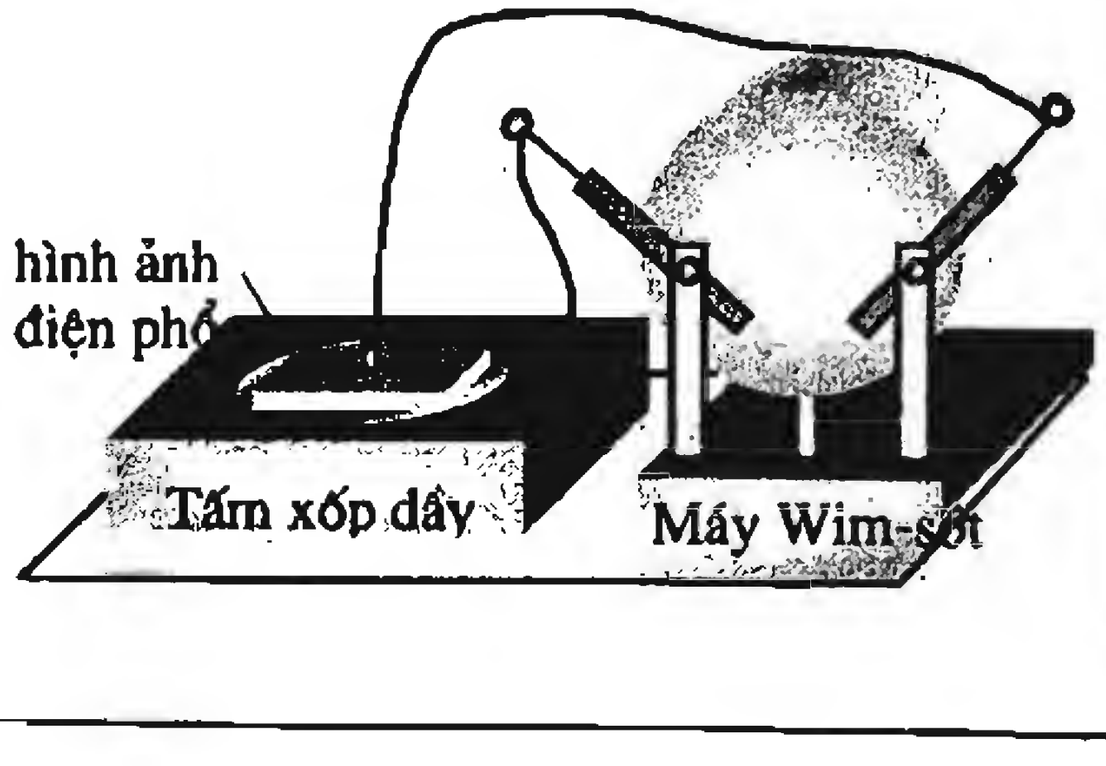
GV nêu câu hỏi thiết kế phương án thí nghiệm để quan sát hình ảnh của điện trường

– Hãy thiết kế một phương án thí nghiệm để quan sát được hình ảnh của điện trường.

GV nêu câu hỏi gợi ý để HS thiết kế phương án thí nghiệm

– Để nhiễm điện cho quả cầu ta phải làm thế nào?

GV giới thiệu thí nghiệm.



Cá nhân chú ý lắng nghe và quan sát thí nghiệm.	– Trong thí nghiệm này người ta dùng bột cách điện thay cho mạt sắt, rắc bột cách điện này vào dầu cách điện. Dùng máy Wim–sớt để nhiễm điện cho quả cầu bằng kim loại. GV tiến hành thí nghiệm, yêu cầu HS quan sát và rút ra kết luận.
Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	– Tiến hành nhiễm điện cho quả cầu kim loại bằng máy Wim–sớt, gõ nhẹ vào khay dầu ta thu được hình ảnh sắp xếp của các hạt bột. GV thông báo : Hình ảnh các đường hạt bột thu được ở thí nghiệm trên gọi là điện phổ của quả cầu nhiễm điện. – Các đường hạt bột của điện phổ cho ta hình ảnh các đường sức điện. – Hướng của các đường sức điện trùng với hướng của vectơ cường độ điện trường.
HS nhận nhiệm vụ và làm việc theo nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả.	GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu tiếp. – Nối các đường hạt bột ở thí nghiệm ở trên ta có đường sức điện của điện trường của quả cầu nhiễm điện. Từ hình ảnh điện phổ của quả cầu nhiễm điện, điện phổ của hai quả cầu nhiễm điện trái dấu, điện phổ của hai quả cầu nhiễm điện cùng dấu, điện phổ của hai tấm kim loại song song nhiễm điện trái dấu (hình ảnh có trong SGK) hãy vẽ các đường sức điện của điện trường của các vật mang điện ở trên và nêu cách xác định hướng của các đường sức điện đó?

– Để xác định hướng của đường sức điện ta đặt một điện tích thử trên đường sức điện, xác định hướng của lực điện tác dụng lên điện tích thử, từ đó suy ra hướng của vectơ cường độ điện trường và hướng của đường sức điện. Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	GV nêu câu hỏi gợi ý : – Có thể xác định hướng của đường sức điện thông qua hướng của vectơ cường độ điện trường được không ? – Muốn xác định hướng của vectơ cường độ điện trường ta phải làm thế nào ? – Có thể dùng một điện tích thử đặt trong điện trường và xác định hướng của lực điện tác dụng lên điện tích thử từ đó xác định hướng của vectơ cường độ điện trường được không ? GV thể chế hoá tri thức. – Vậy đường sức điện là đường có hướng được vẽ trong điện trường sao cho hướng của tiếp tuyến tại điểm bất kì điểm nào trên đường cũng trùng với hướng của vectơ cường độ điện trường tại điểm đó. GV thông báo các tính chất của đường sức điện.
Hoạt động 5. **Xây dựng khái niệm từ trường đều** Thảo luận chung toàn lớp. – Các đường sức trong lòng giữa hai tấm kim loại nhiễm điện trái dấu song song và cách đều nhau nên các vectơ cường độ điện trường bằng nhau.	GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu. – Các vectơ cường độ điện trường tại các điểm trong lòng của hai tấm kim loại song song nhiễm điện trái dấu có đặc điểm gì ? GV nêu câu hỏi gợi ý : – Từ hình ảnh các đường sức điện trong lòng của hai tấm kim loại, hãy nhận xét

giá trị của cường độ điện trường tại các điểm trong lòng hai tấm kim loại đó ?

GV thông báo :

– Điện trường trong lòng giữa hai tấm kim loại nhiễm điện trái dấu là điện trường đều.

– Một điện trường mà vectơ cường độ điện trường tại mọi điểm đều bằng nhau gọi là điện trường đều.

Hoạt động 6.

Tìm hiểu điện trường của một điện tích điểm và nguyên lí chồng chất điện trường

Thảo luận nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả.

– Đặt điện tích thử q tại vị trí r, độ lớn của lực điện tác dụng vào điện tích thử đó là :

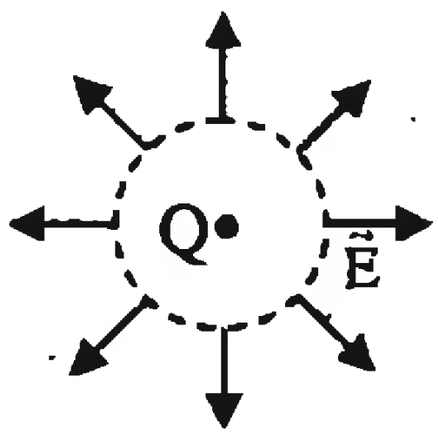
$$F = 9.10^9 \frac{|qQ|}{\varepsilon r^2}$$

Áp dụng công thức :

$$E = \frac{F}{q} \Rightarrow E = 9.10^9 \frac{|Q|}{\varepsilon r^2}$$

– Nếu Q > 0 thì vectơ cường độ điện trường hướng ra xa điện tích Q.

– Nếu Q < 0 thì vectơ cường độ điện trường hướng về phía điện tích Q.



GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu.

– Xác định cường độ điện trường tại một điểm gây ra bởi một điện tích điểm Q đặt trong điện môi vô hạn và cách điện tích điểm Q một khoảng r ?

GV nêu câu hỏi gợi ý :

– Để xác định cường độ điện trường ta phải sử dụng công thức nào ?

– Áp dụng công thức $E = \frac{F}{q}$, ta cần phải tính được những đại lượng nào ?

– Điện tích q phải đặt tại vị trí nào ?

– Hướng của vectơ cường độ điện trường phụ thuộc như thế nào vào Q ?

Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	GV thông báo : Giả sử ta có hệ hai điện tích điểm Q_1, Q_2. Điện trường của điện tích Q_1 là E_1, điện trường của điện tích Q_2 là E_2. Điện trường của hệ ở một điểm là E thì ta có biểu thức : $E = E_1 + E_2$ Biểu thức trên là biểu thức của nguyên lí chồng chất điện trường hay nguyên lí cộng điện trường.
Hoạt động 7. **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo** HS hoạt động cá nhân, sau đó trao đổi nhóm và đại diện nhóm lên báo cáo kết quả Cá nhân nhận nhiệm vụ học tập.	GV yêu cầu HS làm việc với phiếu học tập số 1.. Hoàn thành ở lớp các bài 1, 2 SGK. Hướng dẫn học bài ở nhà : – Làm bài tập ở phiếu học tập số 2. – Làm các bài tập 3, 4, 5, 6, 7 SGK. – So sánh điểm giống và khác nhau giữa đường sức điện và đường sức từ. – Ôn lại khái niệm về công ở lớp 10 THPT. – Ôn lại lực tương tác Cu–lông, cường độ điện trường.

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1

Câu 1. Tại sao các đường sức không bao giờ cắt nhau ?

Câu 2. Chứng minh rằng tại mỗi điểm trong điện trường ta chỉ vẽ được một và chỉ một đường sức điện chạy qua ?

Câu 3. Có trường hợp nào đường sức không xuất phát từ các điện tích dương và tận cùng ở điện tích âm không ? Lấy ví dụ ?

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2

Câu 1. Một hạt bụi khối lượng 3.10^{-6}kg được tích điện tích 3μC. Để hạt bụi lơ lửng trong không khí (lấy $g = 10m/s^2$) thì cường độ điện trường có độ lớn là

A. 6 V/m.

B. 8V/m.

C. 10 V/m.

D. 12 V/m.

Câu 2. Đường sức của điện trường cho biết

A. Hướng của lực điện tác dụng vào điện tích đặt trong điện trường.

B. Hướng của véctơ cường độ điện trường tại mỗi điểm mà nó đi qua.

C. Độ lớn của điện trường.

D. Độ lớn của lực điện tác dụng vào điện tích đặt trong điện trường

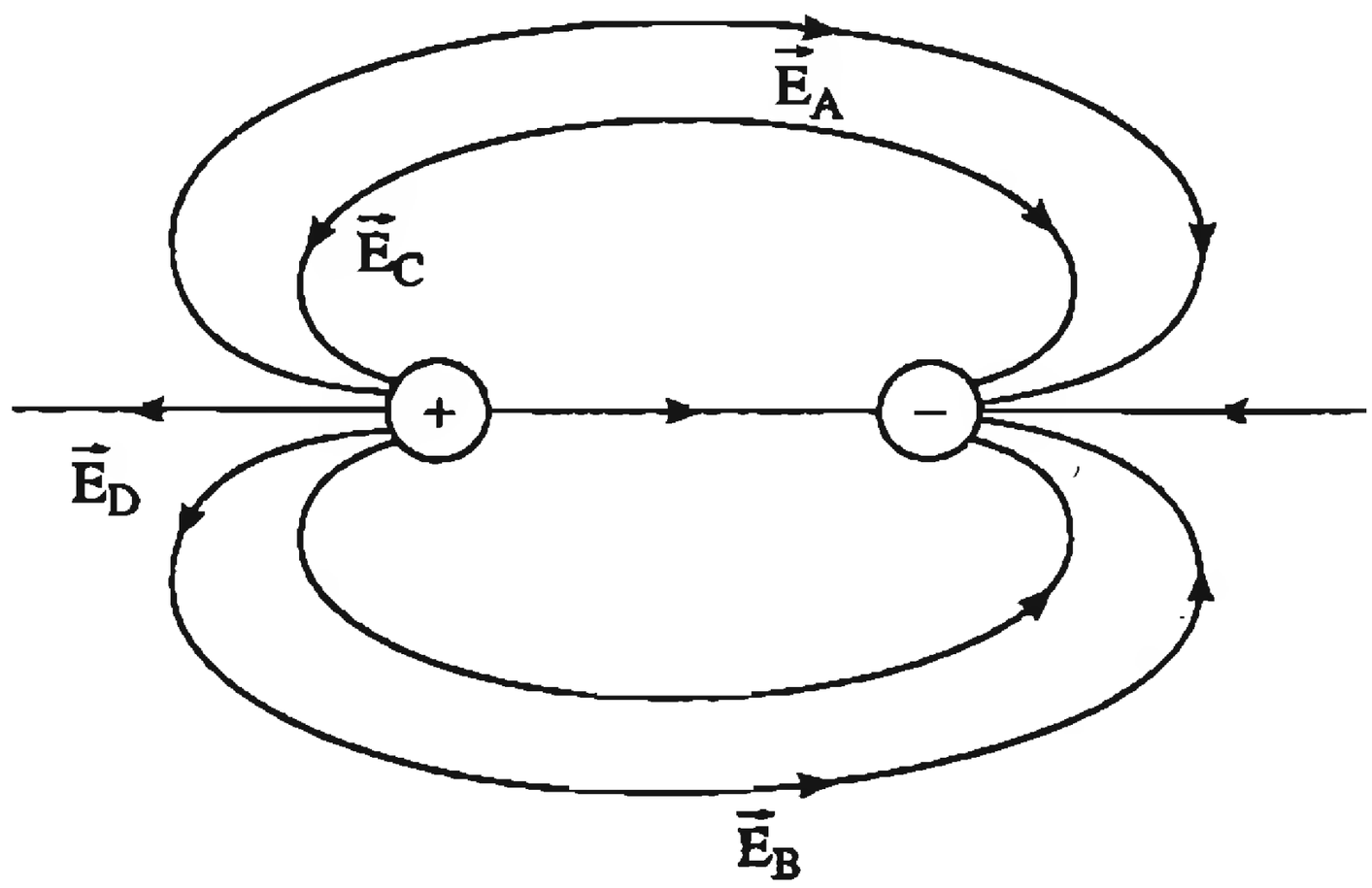
Câu 3. Trong các véc tơ điện trường sau, vec tơ nào biểu diễn sai:

A. Véc tơ E_A

B. Véc tơ E_B

C. Véc tơ E_C

D. Véc tơ E_D



Câu 4. Chọn câu trả lời đúng

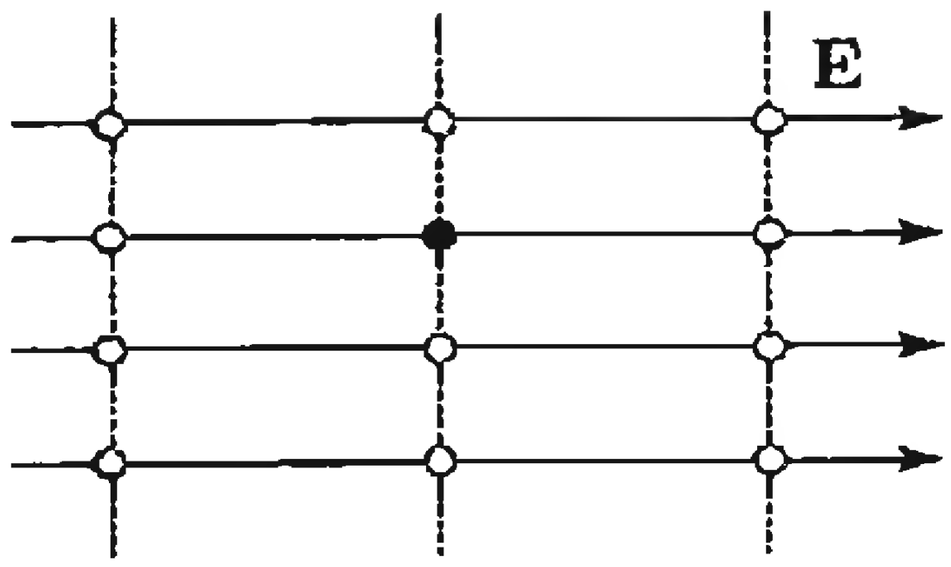
Chúng ta coi rằng điện trường là đều như hình vẽ. Có bao nhiêu điểm trắng có cùng điện thế như điểm đen:

A. 2

B. 3

C. 4

D. 8



BÀI 4

CÔNG CỦA LỰC ĐIỆN
HIỆU ĐIỆN THẾ

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Hiểu được đặc tính của công của lực điện trường. Biết cách vận dụng biểu thức công của lực điện trường.

– Hiểu được khái niệm hiệu điện thế.

– Hiểu được mối liên hệ giữa công của lực điện trường và hiệu điện thế. Biết cách vận dụng công thức về mối liên hệ giữa hai đại lượng đó.

– Hiểu được mối liên hệ giữa cường độ điện trường và hiệu điện thế và biết cách vận dụng công thức liên hệ giữa hai đại lượng đó.

2. Về kĩ năng

– Biến đổi toán học để xây dựng các biểu thức tính công của lực điện, biểu thức hiệu điện thế, biểu thức mối liên hệ giữa cường độ điện trường và hiệu điện thế.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Chuẩn bị một tĩnh điện kế.

– Chuẩn bị phiếu học tập.

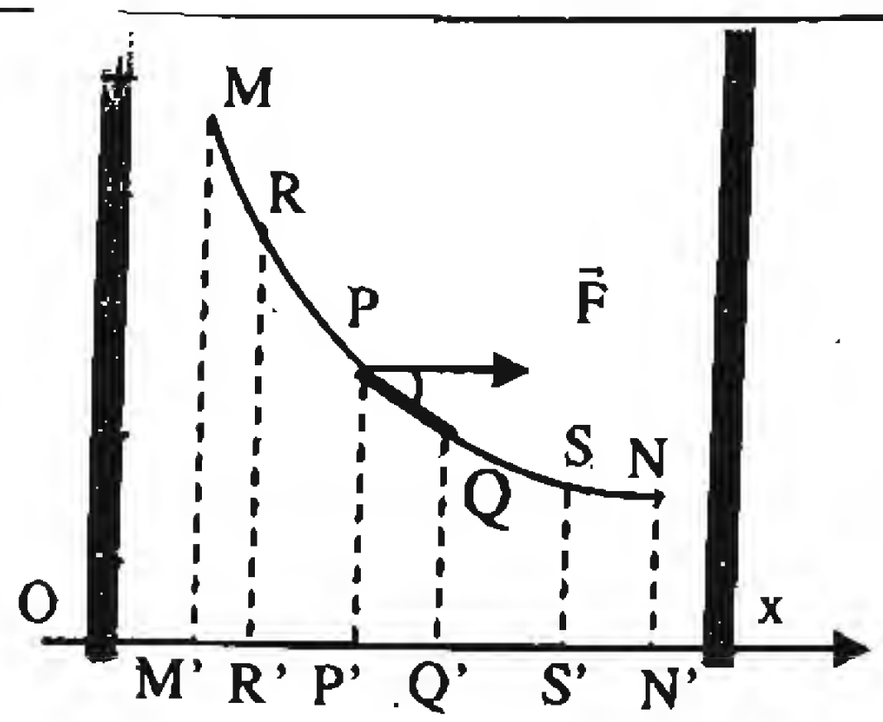
Học sinh

– Ôn lại khái niệm về công ở lớp 10 THPT.

– Ôn lại lực tương tác Cu – lông, cường độ điện trường.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1. **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát. ĐVĐ** Cá nhân suy nghĩ tìm câu trả lời. Cá nhân nhận thức được vấn đề cần nghiên cứu.	GV đặt câu hỏi củng nhắc lại kiến thức đã học. – Viết biểu thức công cơ học ? Cho biết công cơ học phụ thuộc vào những yếu tố nào ? Công của trọng lực phụ thuộc vào yếu tố nào, và được biểu diễn như thế nào ? ĐVĐ : Bài trước chúng ta đã nghiên cứu về lực điện, hôm nay chúng ta nghiên cứu xem công của lực điện phụ thuộc vào những yếu tố nào và nó được biểu diễn qua đại lượng nào ?
Hoạt động 2. **Xây dựng biểu thức tính công của lực điện** HS thực hiện nhiệm vụ.	GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu – Công của lực điện trường phụ thuộc vào những yếu tố nào ?



GV phát phiếu học tập cho HS , yêu cầu HS làm việc cá nhân, sau đó trao đổi nhóm và đại diện nhóm lên báo cáo kết quả.

GV nêu câu hỏi gợi ý :

– Muốn xác định công của lực điện trường ta phải xác định được những đại lượng nào ?

– Hãy xác định chiều của véc tơ điện trường ?

– Giả sử điện tích $q > 0$, lực điện trường có chiều như thế nào ?

– Vì quỹ đạo chuyển động của điện tích q là một đường cong nên muốn tính được công của lực điện trường làm điện tích q chuyển động trên đường cong đó ta phải làm thế nào ?

– Coi đoạn đường cong MN được chia thành nhiều đoạn nhỏ sao cho mỗi đoạn thẳng nhỏ đó có thể coi là một đoạn thẳng. Khi đó công của lực điện trên một đoạn nhỏ đó được xác định như sau :

$$\Delta A_{PQ} = qE.PQ\cos\alpha = qE.\overline{P'Q'}$$

với $\overline{P'Q'}$ là hình chiếu của PQ lên trục Ox; trục Ox có chiều trùng với chiều của đường sức.

Suy ra công trên toàn đoạn MN bằng :

$$A_{MN} = \sum \Delta A$$

$$= qE(\overline{M'R'} + ... + \overline{P'Q'} + ... + \overline{S'N'})$$

$$= qE\overline{M'N'}$$

M', N' là hình chiếu của hai điểm M, N lên trục Ox.

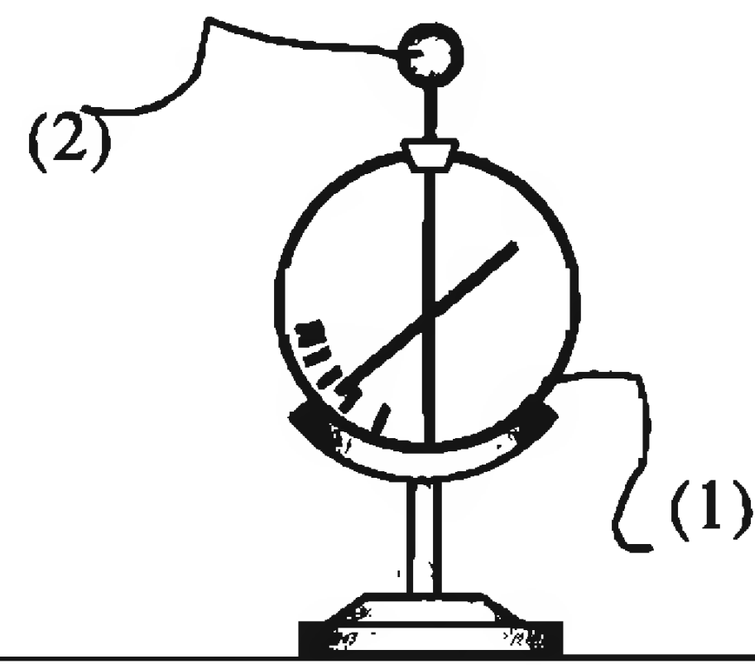
– Nếu $q < 0$ thì biểu thức công của lực điện được viết như thế nào ?

Nếu $q < 0$ thì biểu thức công của lực điện vẫn được viết như trên. $A_{MN} = qE\overline{M'N'}$ – Công của lực diện tác dụng lên một điện tích không phụ thuộc dạng đường đi của điện tích mà chỉ phụ thuộc vào vị trí điểm đầu và điểm cuối của đoạn đường đi trong điện trường. – Điện trường tĩnh và trường hấp dẫn đều là trường thế.	– Từ biểu thức tính công của lực điện, hãy rút ra nhận xét về sự phụ thuộc của công của lực điện vào dạng đường đi ? – Hãy nêu sự giống nhau giữa điện trường tĩnh và trường hấp dẫn ? GV thể chế hoá tri thức. – Nhắc lại biểu thức tính công của lực điện và đặc điểm định tính của công của lực điện.
Hoạt động 3. **Xây dựng khái niệm hiệu điện thế** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời – Biểu diễn công của lực điện khi điện tích q di chuyển từ điểm M điến điểm N qua hiệu của các thế năng của điện tích q tại hai điểm đó: $A_{MN} = W_M - W_N$	GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu tiếp. – Công của lực điện có thể được biểu diễn qua đại lượng nào ? GV nêu câu hỏi gợi ý : – Ở trên ta đã rút ra đặc điểm chung giữa công của lực điện và công của trọng lực, mặt khác ta đã biết công của lực trọng lực có thể được biểu diễn qua hiệu thế năng tại vị trí đầu và cuối đường đi của vật, liệu có thể biểu diễn công của lực điện tương tự như công của trọng lực được không ? Nếu được thì biểu thức được viết thế nào ?

	GV thông báo Hiệu thế năng của vật trong trọng trường tỉ lệ với khối lượng m của vật. Tương tự, cũng có thể coi hiệu thế năng của điện tích q tỉ lệ với điện tích q, nghĩa là có thể biểu diễn A_{MN} dưới dạng : $A_{MN} = q(V_M - V_N)$ Trong đó $(V_M - V_N)$ được gọi là hiệu điện thế giữa hai điểm M, N (còn gọi là điện áp giữa hai điểm M, N). Yêu cầu HS rút ra công thức tính hiệu điện thế giữa hai điểm M, N.
Cá nhân trả lời câu hỏi : $V_M - V_N = \frac{A_{MN}}{q}$	Thông báo : Công thức này cho phép ta xác định hiệu điện thế nhưng không xác định mốc tính điện thế. Điện thế của điện tích phụ thuộc vào cách chọn mốc tính điện thế. Thông thường người ta chọn điện thế ở mặt đất làm mốc (nghĩa là điện thế ở mặt đất bằng không), cũng có khi chọn điện thế ở xa vô cực bằng không. Để cho gọn người ta đặt như sau : $V_M - V_N = U_{MN}$, $U_{MN} = -U_{NM}$ Đơn vị của hiệu điện thế là vôn, kí hiệu V Vậy nếu U_{MN} = 1V. q = 1C thì $A_{MN} = 1J$ Yêu cầu HS định nghĩa 1V.
Cá nhân trả lời. – Vôn là hiệu điện thế giữa hai điểm M, N mà khi có một điện tích dương 1C di chuyển từ điểm M đến điểm N thì lực điện trường sẽ thực hiện một công dương là 1J.	

GV giới thiệu dụng cụ đo hiệu điện thế và cách sử dụng cụ đó.

Dụng cụ dùng để đo hiệu điện thế là tĩnh điện kế.



Hoạt động 4.

Xây dựng biểu thức liên hệ giữa điện trường và hiệu điện thế

HS thực hiện nhiệm vụ.

Ta có :

$$U_{MN} = \frac{A_{MN}}{q} = \frac{qE.\overline{M'N'}}{q}$$

$$\Rightarrow E = \frac{U_{MN}}{\overline{M'N'}}$$

Cá nhân tiếp thu kiến thức.

GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu tiếp.

– Điện trường và hiệu điện thế có liên hệ với nhau như thế nào ? Xây dựng biểu thức biểu diễn mối liên hệ đó ?

GV yêu cầu HS làm tiếp tục làm việc với phiếu học tập.

GV nêu câu hỏi gợi ý :

– Từ biểu thức của hiệu điện thế, hãy biểu diễn công của lực điện theo cường độ điện trường ?

GV thể chế hoá tri thức :

Trong trường hợp không cần để ý đến dấu của các đại lượng thì ta có thể viết :

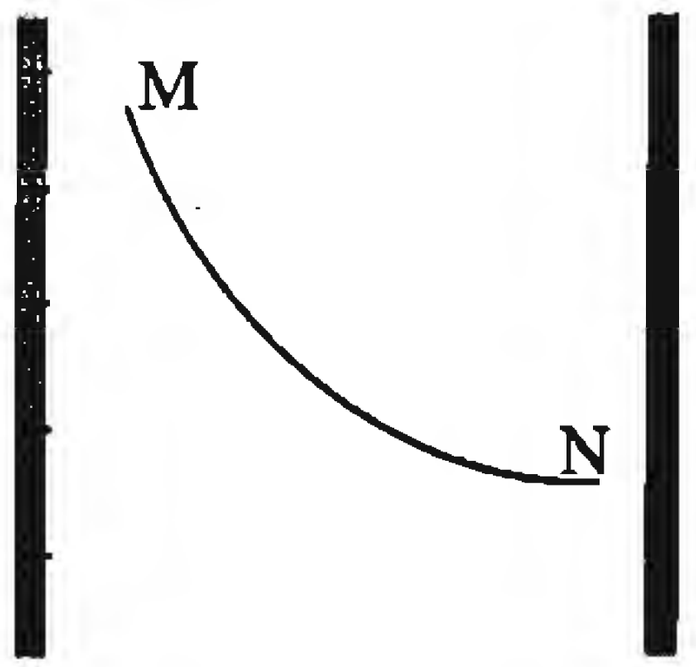
$$E = \frac{U}{d}$$

Với d là khoảng cách giữa hai điểm M' N'

Hoạt động 5. **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo**	Yêu cầu HS làm nhanh bài 1, 2 SGK. Hướng dẫn học bài ở nhà : – Làm các bài tập, 3, 4, 5, 6, 7 SGK. – Ôn lại các kiến thức về lực Cu–Lông và điện trường.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. Cho một điện tích điểm chuyển động trong điện trường đều E giữa hai tấm kim loại song song nhiễm điện trái dấu theo quỹ đạo cong MN. Tính công của lực điện trường ? Công của lực điện trường phụ thuộc như thế nào vào quỹ đạo cong MN ?



Câu 2. Xây dựng biểu thức liên hệ giữa cường độ điện tường và hiệu điện thế ?

BÀI 5

BÀI TẬP VỀ LỰC CU – LÔNG VÀ ĐIỆN TRƯỜNG

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

Luyện tập cho HS biết cách vận dụng :

– Công thức xác định lực Cu–lông, công thức xác định điện trường của một điện tích điểm.

– Nguyên lí chồng chất điện trường.

– Công thức liên hệ giữa công của lực điện trường và hiệu điện thế và công thức liên hệ giữa cường độ điện trường và hiệu điện thế.

2. Về kĩ năng

– Giải các bài toán về lực Cu–lông, điện trường của một điện tích điểm.

– Suy luận logíc toán học để xây dựng các công thức vật lí

– Tổng hợp các vectơ lực, các vectơ cường độ điện trường

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Phiếu học tập

Học sinh

–. Ôn lại các kiến thức về lực Cu–lông và điện trường.

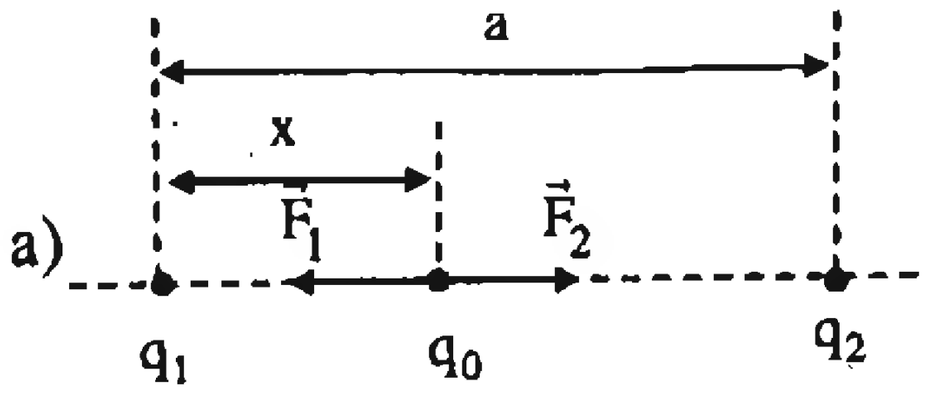
– Ôn lại các kiến thức về điện thế, hiệu điện thế và mối liên hệ giữa cường độ điện trường và hiệu điện thế.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

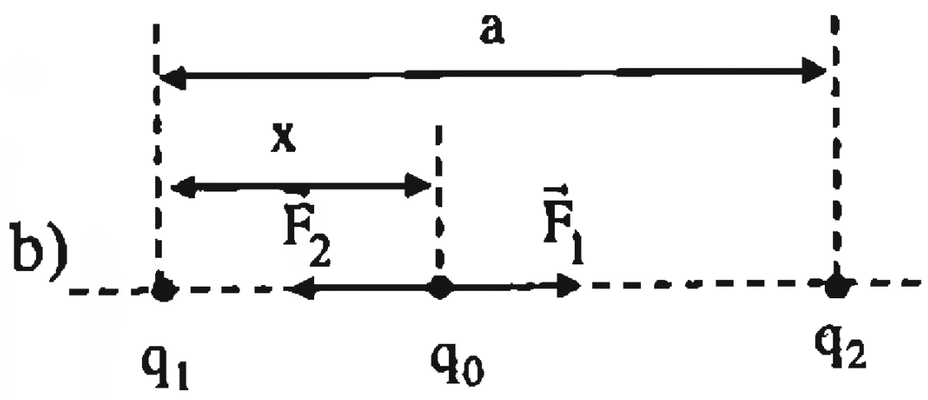
Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1. **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát** Cá nhân suy nghĩ trả lời.	GV nêu câu hỏi ôn lại kiến thức cũ : – Phát biểu định luật Cu–lông ? Viết công thức xác định điện trường của một điện tích điểm ? – Viết công thức liên hệ giữa công của lực điện trường và hiệu điện thế và công thức liên hệ giữa cường độ điện trường và hiệu điện thế ?
Hoạt động 2. **Làm bài tập để rèn luyện công thức xác định lực Cu–lông.**	GV yêu cầu HS làm bài tập 1 trong phiếu học tập số 1.

HS suy nghĩ cá nhân sau đó trao đổi theo nhóm, và đại diện nhóm lên báo cáo kết quả.

a)



b)



Nếu $q_0 > 0$,

$$F_1 = k\frac{q_1 q_0}{x^2}, F_2 = k\frac{q_2 q_0}{(a-x)^2}$$

Nếu $q_0 < 0$,

$$F_1 = k\frac{q_1 |q_0|}{x^2}, F_2 = k\frac{q_2 |q_0|}{(a-x)^2}$$

Muốn q_0 nằm cân bằng thì $F_1 = F_2$.

Trong cả hai trường hợp đều có thể rút ra:

$$\frac{q_1}{x^2} = \frac{q_2}{(a-x)^2}$$

$$\Rightarrow q_1(a-x)^2 = q_2 x^2$$

$$\Rightarrow x = 2,5cm$$

Cá nhân tiếp thu.

GV nêu các câu hỏi định hướng

– q_0 chịu mấy lực tác dụng ?

– Để điện tích điểm q_0 nằm cân bằng thì hai lực tác dụng vào q_0 phải thoả mãn điều kiện gì ?

– Để hai lực F_1, F_2 tác dụng vào q_0 cân bằng thì điện tích q_0 phải đặt trong khoảng nào ?

– Gọi khoảng cách giữa q_0 và q_1 là x, giữa q_1 và q_2 là a, hãy viết biểu thức lực Cu–lông tác dụng và q_0 ?

– Muốn q_0 nằm cân bằng thì độ lớn F_1, F_2 phải thoả mãn điều kiện gì ?

⇒ Kết quả tìm được không phụ thuộc vào dấu và độ lớn của q_0 và tính cân bằng của q_0 trong hai trường hợp là khác nhau.

GV nêu câu hỏi gợi ý :

	– Kết quả tìm được có phụ thuộc vào dấu và điện tích của q_0 không ? – Tính cân bằng của q_0 trong hai trường hợp $q_0 > 0$ và $q_0 < 0$ có giống nhau không ? GV nêu câu hỏi đào sâu kiến thức : – Có thể tìm được vị trí đặt q_0 không thuộc đường nối q_1 và q_2 để q_0 nằm cân bằng được không ? Tại sao ?
– Không tìm được vị trí đặt q_0 khác đường nối q_1 và q_2 để q_0 nằm cân bằng vì khi đó hai lực F_1, F_2 không thể cùng phương, dẫn đến chúng không cân bằng được.	
Hoạt động 3. **Làm bài tập để rèn luyện cách xác định điện trường của điện tích điểm và nguyên lí chồng chất điện trường** HS suy nghĩ cá nhân sau đó trao đổi theo nhóm, và đại diện nhóm lên báo cáo kết quả.	GV yêu cầu HS tiếp tục làm việc với phiếu học tập số 1 để giải bài tập 2.
Gọi vectơ cường độ điện trường do điện tích q_1, q_2 gây ra tại M là E_1, E_2. Vì độ lớn của q_1, q_2 bằng nhau và điểm M cách đều hai điện tích đó nên $E_1 = E_2$. Áp dụng công thức xác định cường độ điện trường của một điện tích điểm ta có : $E_1 = E_2 = 9.10^9 \frac{q_1}{r^2}$	GV sử dụng hình vẽ sau và nêu các câu hỏi định hướng : – Điểm M được đặt trong điện trường của những điện tích nào ? – Viết các công thức xác định cường độ điện trường của các điện tích điểm q_1, q_1 tại M ? – Nhận xét về độ lớn của cường độ điện trường của điện tích q_1 và q_2 tại M ?

với $r^2 = l^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2$

Áp dụng nguyên lí chồng chập điện trường ta có: $E = E_1 + E_2$. Mặt khác $E_1 = E_2$ nên véc tơ E song song với đường thẳng nối q_1 và q_2 (được biểu diễn như hình vẽ)

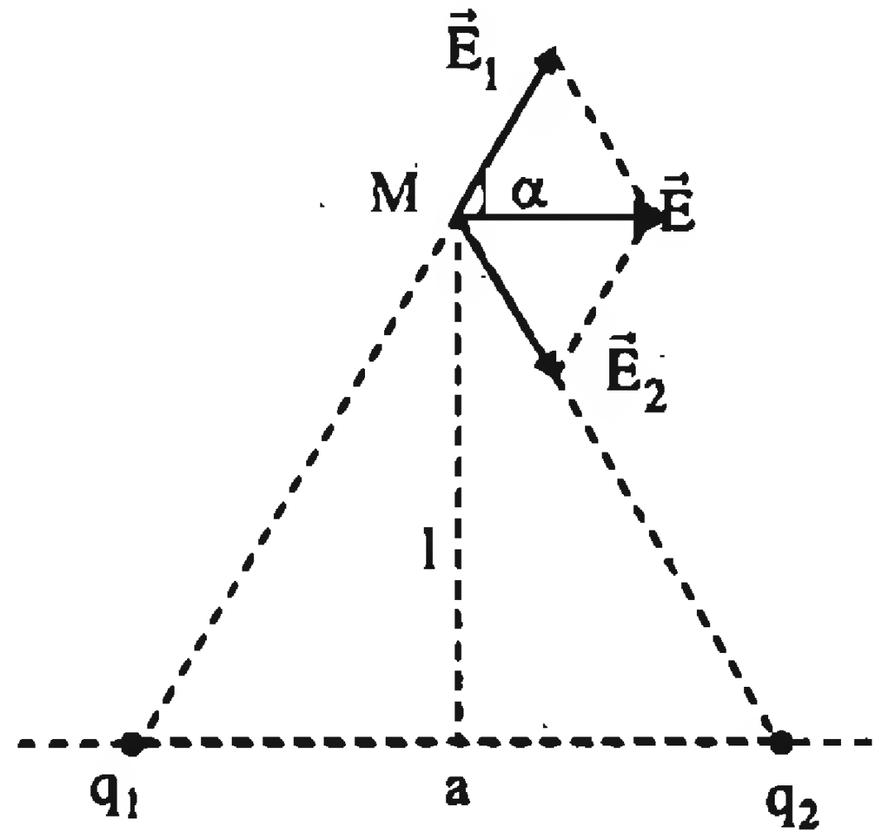
$E = 2E_1 \cos\alpha$

Trong đó: $\cos\alpha = \frac{a}{2\sqrt{l^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2}}$

Thay số ta được: E = 2160V/m

– Muốn xác định điện trường tổng hợp của q_1, q_2 tại M ta phải áp dụng nguyên lí nào ?

– Hãy xác định các yếu tố đặc trưng cho véc tơ cường độ điện trường tổng hợp tại M ?



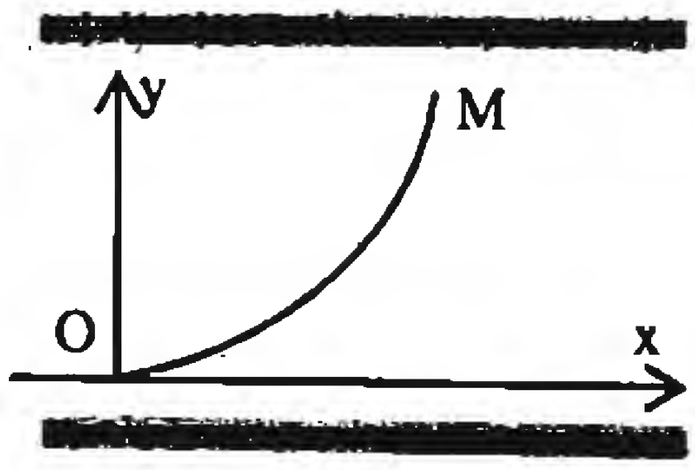
Hoạt động 4.

Làm bài tập để ghi nhớ các công thức liên hệ giữa công của lực điện trường và hiệu điện thế và công thức liên hệ giữa cường độ điện trường và hiệu điện thế

HS suy nghĩ cá nhân sau đó trao đổi theo nhóm, và đại diện nhóm lên báo cáo kết quả.

GV yêu cầu HS tiếp tục làm việc với phiếu học tập số 1 để giải bài tập 3.

GV sử dụng hình vẽ sau và nêu các câu hỏi định hướng :



Hạt bụi chịu tác dụng của hai lực là trọng lực và lực điện.

$P = mg$

$$F_d = |q|E = |q|\frac{U}{d}$$

Lực tổng hợp tác dụng lên hạt bụi là :

$$F = F_d - P = |q|\frac{U}{d} - mg$$

$$= \left(6.10^{-13}U - 2.10^{-11}\right)N$$

Áp dụng định luật II Niutơn ta có :

$$a = \frac{\left(6.10^{-13}U - 2.10^{-11}\right)}{2.10^{-12}}$$

$$= (0,3U - 10)\left(\frac{m}{s^2}\right).$$

Quỹ đạo của hạt bụi có dạng một đoạn parabol : $y = \frac{a}{2}\left(\frac{x}{v}\right)^2$

Thay số ta được : U = 50V

Áp dụng công thức : $A_{OM} = qU_{OM}$ ta được :

$A_{OM} = -6.10^{-14}U_{OM}$

Mặt khác ta lại có :

$$\frac{U_{OM}}{6,4.10^{-2}} = \frac{U}{10^{-1}} \Rightarrow U_{OM} = -32V$$

$$\Rightarrow A_{OM} = 1,92.10^{-12}J$$

– Dự đoán quỹ đạo chuyển động của hạt bụi ?

– Hãy phân tích các lực tác dụng vào hạt bụi ? Viết các biểu thức của các lực tác dụng vào hạt bụi ?

– Tìm lực tổng hợp tác dụng vào hạt bụi ?

– Tìm gia tốc của hạt bụi ?

– Giải bài toán bằng phương pháp toạ độ để tìm phương trình quỹ đạo chuyển động của hạt bụi ?

– Thay các giá trị của a, v, y, và x để xác định U ?

– Công của lực điện làm hạt bụi chuyển động từ điểm O đến điểm M được xác định như thế nào ?

– Hiệu điện thế U_{OM} được xác định như thế nào ?

Hoạt động 5. **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo** Cá nhân nhận nhiệm vụ học tập.	Hướng dẫn HS học ở nhà. – Làm bài tập trong phiếu học tập số 2. – Ôn lại các kiến thức về lực Cu–lông, điện trường, điện thế, hiệu điện thế và mối liên hệ giữa điện trường và hiệu điện thế. – Ôn lại cách sử dụng điện nghiệm, tĩnh điện kế.

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1

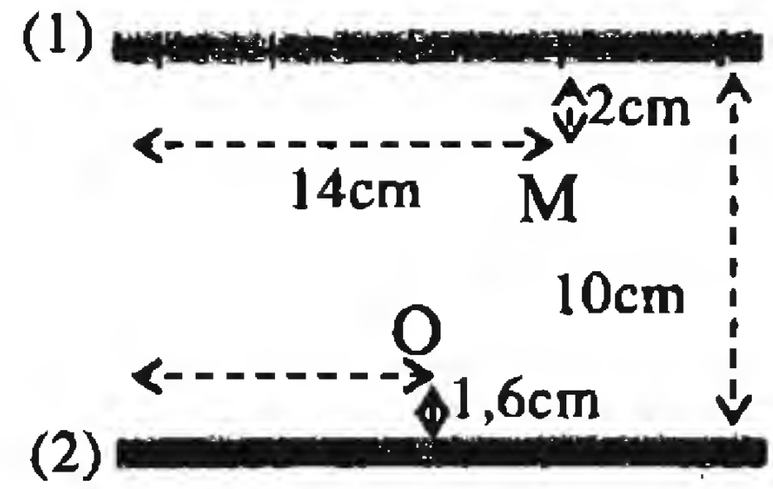
Câu 1. Cho hai điện tích dương $q_1 = 2nC$ và $q_2 = 0,18\mu C$ đặt cố định và cách nhau 10cm. Đặt thêm một điện tích thứ ba q_0 tại một điểm trên đường thẳng nối hai điện tích q_1, q_2 sao cho q_0 nằm cân bằng. Hãy tìm :

a) Vị trí đặt q_0

b) Dấu và độ lớn của q_0

Câu 2. Có hai điện tích $q_1 = 0,5nC$ và $q_2 = -0,5n\ C$ đặt cách nhau A = 6cm trong không khí. Hãy xác định vectơ cường độ điện trường E tại điểm M cách đều hai điện tích q_1, q_2 và cách đường nối q_1, q_2 một đoạn l = 4cm.

Câu 3. Có hai tấm kim loại (1) và (2) rộng, nằm ngang song song với nhau và cách nhau d = 10cm. Tấm (1) mang điện dương, tấm (2) mang điện âm, điện tích trên hai tấm có độ lớn bằng nhau. Bên trong hai tấm kim loại có một hạt bụi khối lượng $m = 2.10^{-9}g$ mang điện tích q = -0,06pC bị vướng ở điểm O (nằm yên tại O). O cách tấm kim loại (2) 1,6 cm và cách mép trái hai tấm kim loại 10cm. Lúc t = 0, ta truyền cho hạt bụi một vận tốc v = 25cm/s theo phương ngang. Sau đó ít lâu hạt bụi đi đến M, M cách tấm kim loại (1) 2 cm và cách mép trái hai tấm kim loại 14cm.



1. Hiệu điện thế giữa hai tấm kim loại

2. Tính công của lực điện trong di chuyển nói trên của hạt bụi. Coi rằng quỹ đạo chuyển động của hạt bụi nằm trong mặt phẳng hình vẽ. Điện trường bên trong hai tấm kim loại là điện trường đều. Lấy $g = 10m/s^2$.

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2

Câu 1. Hai điện tích điểm q_1, q_2 được giữ cố định tại hai điểm A, B cách nhau một khoảng a trong một điện môi . Điện tích q_3 đặt tại điểm C trên đoạn AB cách A một khoảng a/3. để diện tích q_3 đứng yên ta phải có

A. $q_2 = 2q_1$.

B. $q_2 = -2q_3$.

C. $q_2 = 4q_1$.

D. $q_2 = 4q_1$.

Câu 2. Giọt nước có điện tích âm (–2e). Khi chiếu sáng, nó mất một êlectrôn. Điện tích của giọt nước sau chiếu sáng là :

A. +e

B. –3e

C. +3e

D. –e

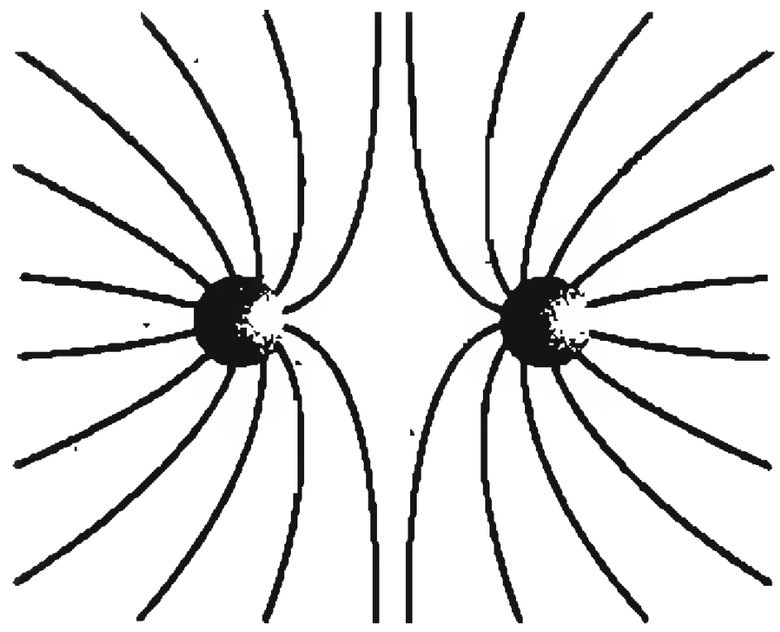
Câu 3. Hai điện tích Qa và Qb đặt tại A và B sao cho Qa = 1μC, Qb = -3μC và AB = 20cm.

1. Xác định các đặc trưng của véc tơ điện trường tại điểm M ở giữa A và B (vẽ sơ đồ chính xác mà không tính toán).

2. Tại điểm nào trên đường thẳng AB, điện trường bằng không (vẽ sơ đồ chính xác mà không tính toán).

Câu 4. Cường độ điện trường giữa 2 bản kim loại song song, được nối với một nguồn điện có hiệu điện thế 10V, bằng 200V/ m. Hai bản kim loại đó nằm cách nhau một khoảng là bao nhiêu ?

Từ hình vẽ đường sức của hai điện tích q_1 và q_2 đặt gần nhau có thể kết luận



A. $q_1 > 0, q_2 < 0$.

B. $q_1 > 0, q_2 > 0$ hoặc $q_1 < 0, q_2 < 0$.

C. $q_1 > 0, q_2 > 0$.

D. $q_1 < 0, q_2 < 0$.

Kết luận nào sai ?

BÀI 6

VẬT DẪN VÀ ĐIỆN MÔI TRONG ĐIỆN TRƯỜNG

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Biết được khái niệm vật dẫn ở trạng thái cân bằng tĩnh điện

– Biết được các tính chất : bên trong vật điện trường bằng không, trên mặt vật vectơ cường độ điện trường vuông góc với mặt ngoài vật.

– Đưa ra được dự đoán điện trường bên trong lòng vật dẫn rỗng bằng không và đề xuất được các phương án thí nghiệm kiểm tra dự đoán.

– Thiết kế được phương án thí nghiệm đo điện thế tại các điểm trên bề mặt vật dẫn.

– Dưới sự định hướng của GV và bằng suy luận lôgic suy ra được kết luận: điện thế phía trong và phía ngoài một vật dẫn bằng nhau.

– Hiểu được khái niệm vật đẳng thế.

– Biết được sự phân bố của điện tích trên vật dẫn, hiểu và rút ra được các kết luận khi quan sát GV tiến hành thí nghiệm biểu diễn.

– Hiểu được hiện tượng phân cực trong điện môi khi điện môi được đặt trong điện trường ngoài và do có sự phân cực mà lực Cu–lông và điện trường trong điện môi giảm so với trường hợp chân không.

2. Về kĩ năng

– Suy luận logic.

– Thiết kế phương án thí nghiệm.

– Quan sát thí nghiệm biểu diễn của GV và rút ra kết luận về hiện tượng vật lí quan sát được.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Các thí nghiệm chứng minh điện trường bên trong vật dẫn rỗng bằng không, thí nghiệm về sự phân bố điện tích.

– 01 điện nghiệm và 01 tĩnh điện kế.

– Máy sấy tóc để sấy khô tất cả các dụng cụ thí nghiệm được sử dụng trong bài học (nếu thời tiết ẩm ướt việc tiến hành thí nghiệm sẽ khó khăn hơn).

Học sinh

– Ôn lại các kiến thức về lực Cu–lông, điện trường, điện thế, hiệu điện thế và mối liên hệ giữa điện trường và hiệu điện thế.

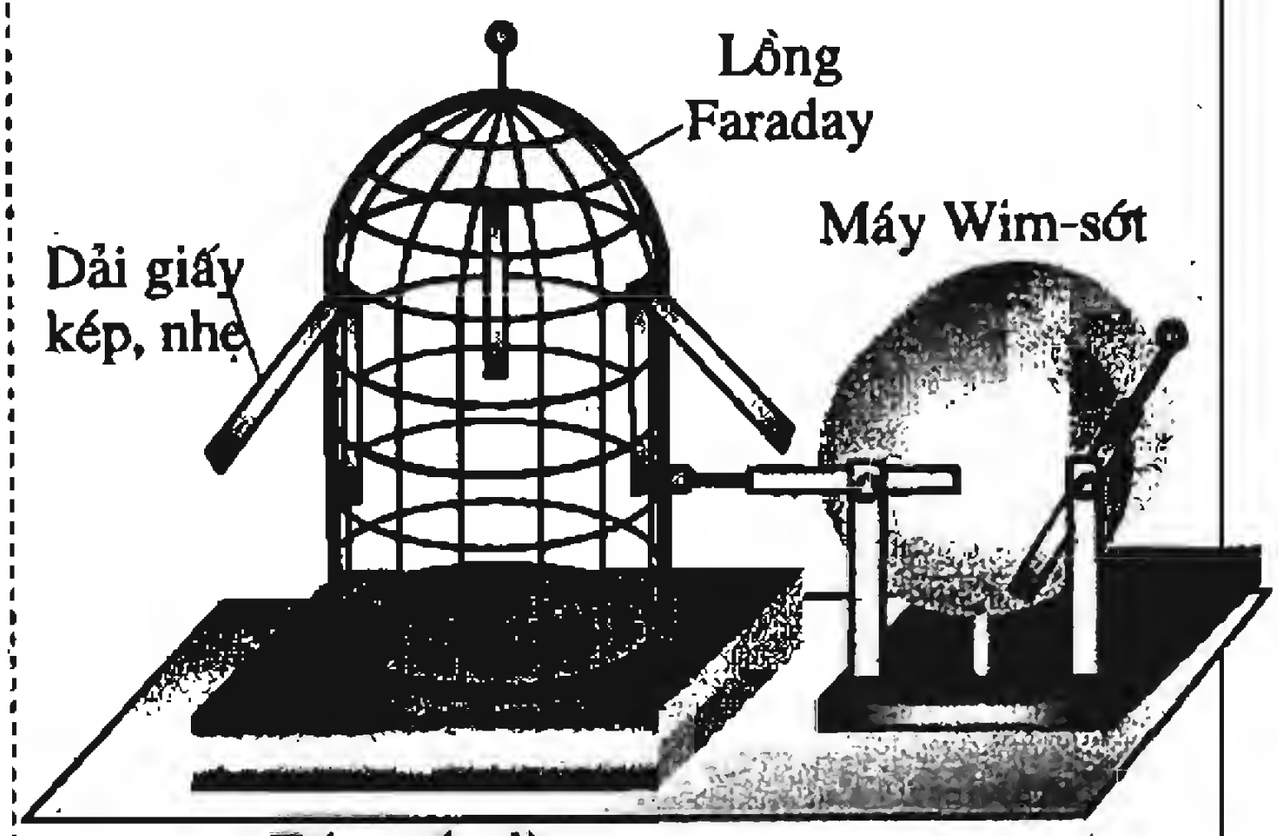
– Ôn lại cách sử dụng điện nghiệm, tĩnh điện kế.

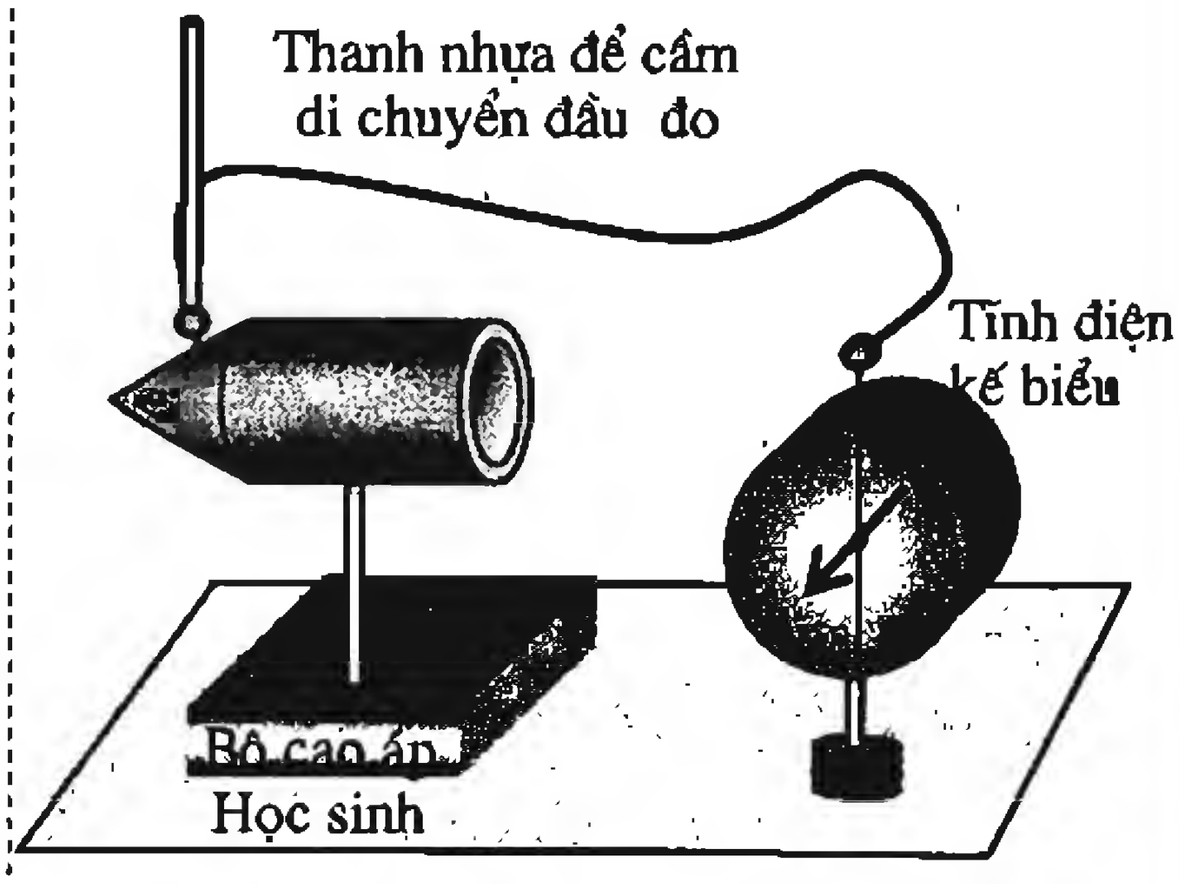
III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1. **Đặt vấn đề.**	Chúng ta đã học hiện tượng một vật dẫn trung hoà về điện đặt gần một quả cầu đã tích điện thì vật dẫn được nhiễm điện do hưởng ứng. Trong trường hợp này ta nói vật dẫn đã đặt trong điện trường của quả cầu. Ngoài nhiễm điện do hưởng ứng vật dẫn còn nhiễm điện do cọ xát hay do tiếp xúc. Khi đó xung quanh điện tích của vật dẫn có điện trường, trong trường hợp này người ta nói vật

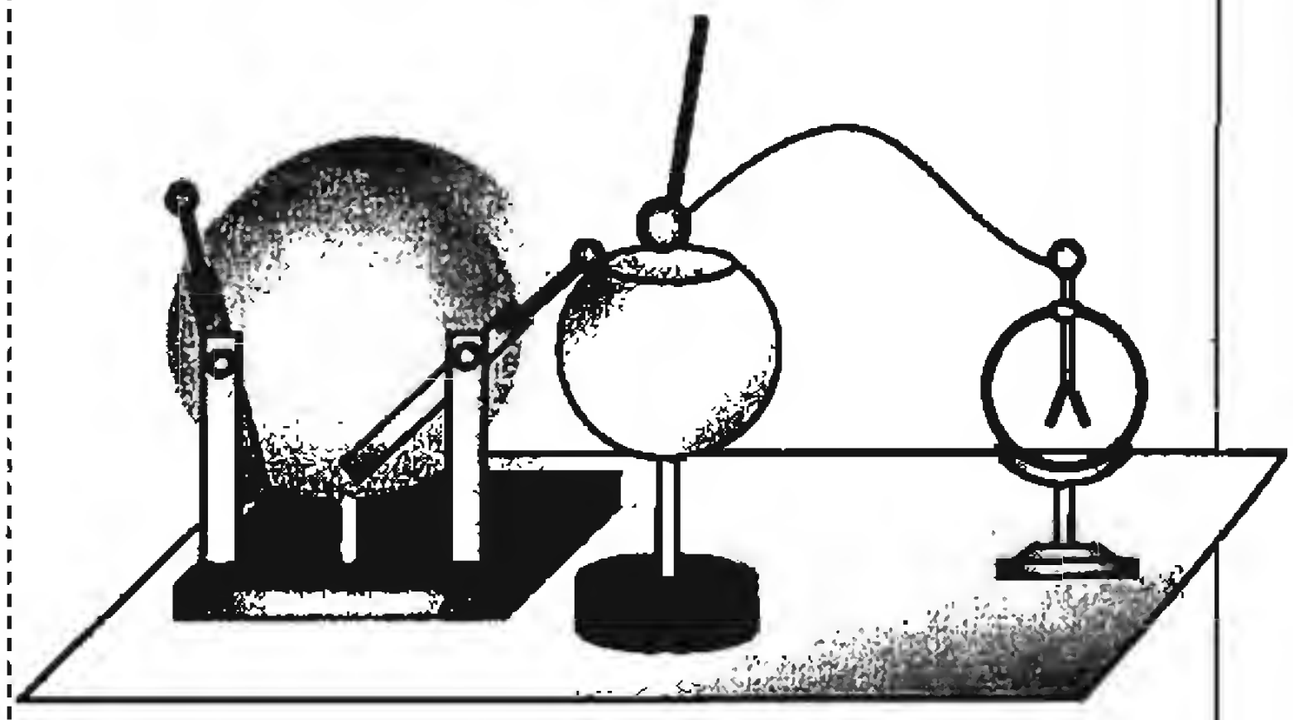
Cá nhân nhận thức được vấn đề cần nghiên cứu.	dẫn được đặt trong điện trường, đó là điện trường trường của chính điện tích nằm ở vật dẫn gây ra. Bài học ngày hôm nay chúng ta sẽ khảo sát những tính chất của vật dẫn và điện môi khi chúng được đặt trong điện trường.
Hoạt động 2. **Tìm hiểu khái niệm trạng thái cân bằng tĩnh điện** Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ khái niệm Trạng thái cân bằng điện.	Thông báo : Dù được nhiễm điện bằng cách nào thì ban đầu luôn có sự di chuyển các điện tích tự do và tạo thành dòng điện bên trong vật dẫn. Tuy nhiên dòng điện chỉ tồn tại trong khoảng thời gian rất ngắn. Khi vật dẫn không còn dòng điện nữa, ta nói vật dẫn cân bằng tĩnh điện, hay nói tắt là cân bằng điện. Khi dạy phần này, GV cũng có thể cho HS tự tìm hiểu thông tin về trạng thái cân bằng điện trong SGK. Thông báo : Trong bài học này chúng ta chỉ khảo sát những vật dẫn ở trạng thái cân bằng điện.
Hoạt động 3. **Nghiên cứu điện trường bên trong vật dẫn tích điện ở trạng thái cân bằng điện.** HS suy nghĩ cá nhân .	GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu. – Điện trường bên trong vật dẫn ở trạng thái cân bằng điện có giá trị bằng bao nhiêu ? Tại sao ?

Nếu bên trong lòng vật dẫn điện trường khác không thì các điện tích tự do trong lòng vật dẫn sẽ chịu một lực điện tác dụng làm cho các điện tích nào chuyển động. Điều này trái với giả thuyết là vật dẫn ở trạng thái cân bằng điện.	GV nêu câu hỏi gợi ý : – Hiện tượng gì xảy ra đối với các điện tích tự do bên trong lòng vật dẫn nếu điện trường trong lòng vật dẫn khác không ?
HS đưa ra dự đoán *HS1* : Trong phần rỗng của vật dẫn, điện trường cũng bằng không. *HS2* : Trong phần rỗng của vật dẫn, điện trường bằng điện trường bên ngoài vật dẫn.	– Cần phải có điều kiện như thế nào để một vật dẫn tích điện được gọi là ở trạng thái cân bằng điện ? GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu tiếp. – Ở trên ta xét với vật dẫn đặc thì điện trường trong lòng vật dẫn bằng không, nhưng đối với vật dẫn mà trong lòng rỗng thì thế nào (câu hỏi C1) ? GV thể chế hoá tri thức. Trong phần rỗng của vật dẫn, điện trường cũng bằng không nếu ở phần này không có điện tích.
Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	Yêu cầu HS đọc SGK để thu thập thông tin về *màn chắn điện*.
HS thảo luận chung toàn lớp – Cần phải có một vật dẫn rỗng, để nhiễm điện cho vật dẫn ta dùng máy Wim-sớt(đã biết ở bài 1).	GV nêu câu hỏi thiết kế phương án thí nghiệm – Hãy thiết kế phương án thí nghiệm để kiểm tra dự đoán trên ? GV nêu câu hỏi gợi ý để thiết kế phương án thí nghiệm. – Cần phải có những dụng cụ thí nghiệm nào ? – Làm thế nào để chứng minh được trong lòng vật dẫn rỗng điện trường bằng không ?

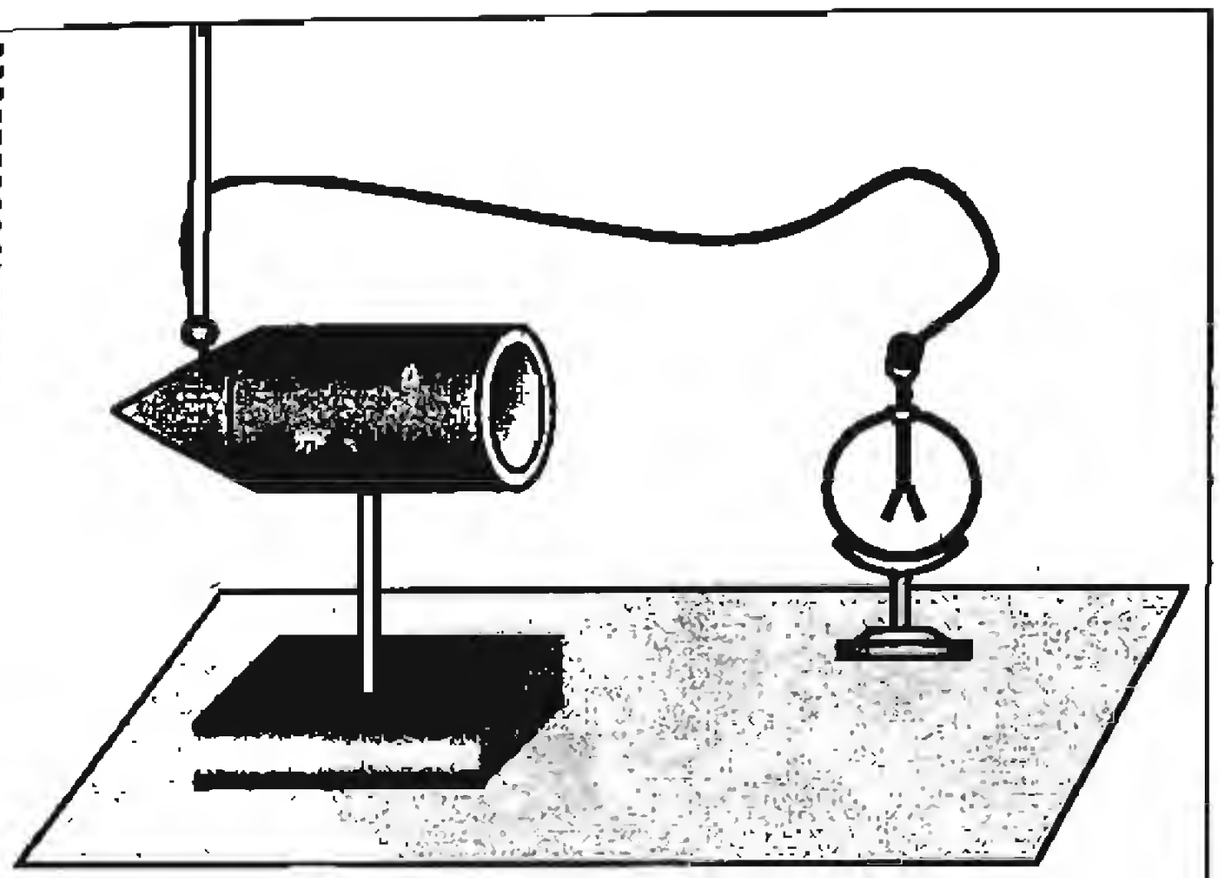
– Miếng giấy sẽ bị đẩy ra xa vật dẫn vì miếng giấy nhiễm điện cùng dấu với vật dẫn và đặt trong điện trường của vật dẫn nên chịu lực điện trường tác dụng. – Kẹp miếng giấy ở trong lòng vật dẫn, nếu điện trường bằng không thì miếng giấy đứng yên.	– Dùng một miếng giấy nhẹ kẹp phía ngoài vật dẫn thì có hiện tượng gì ? Tại sao ? – Liệu cũng bằng cách ở trên để kiểm tra điện trường bên trong lòng vật dẫn không ?
Cá nhân suy nghĩ.	**GV giới thiệu dụng thí nghiệm.**
Cá nhân quan sát dụng cụ thí nghiệm.	
Do dải giấy kẹp bên trong lồng Faraday vẫn đứng yên chứng tỏ điện trường trong lòng vật dẫn rỗng bằng không. Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	– Vật rỗng là chiếc lồng sắt gọi là lồng Faraday, để nhiễm điện cho vật dẫn dùng máy Wim–sớt. GV tiến hành thí nghiệm và yêu cầu HS quan sát để rút ra kết luận. Thông báo : Điện trường bên trong lòng vật dẫn rỗng bằng không nên người ta dùng các vật dẫn rỗng làm các màn chắn điện. Để các dụng cụ hay các máy móc chính xác không bị ảnh hưởng bởi điện trường ngoài, người ta đặt chúng trong những chiếc hộp bằng kim loại.

HS thảo luận chung toàn lớp. – Vectơ cường độ điện trường vuông góc với mặt vật dẫn. Vì nếu véc tơ cường độ điện trường không vuông góc với bề mặt vật dẫn thì sẽ có một thành phần tiếp tuyến với mặt vật dẫn. Thành phần này tác dụng lực điện lên các điện tích tự do, làm cho các điện tích tự do chuyển động và gây ra dòng điện trên mặt vật dẫn.	GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu tiếp. – Vectơ cường độ điện trường trên mặt vật dẫn có phương như thế nào ? GV nêu câu hỏi gợi ý : – Để đảm bảo điều kiện vật dẫn cân bằng tĩnh điện thì các điện tích tự do phía ngoài vật dẫn phải như thế nào ? Nếu chịu lực tác dụng thì lực đó phải có phương như thế nào ?
Hoạt động 4. **Nghiên cứu điện thế của vật dẫn tích điện** HS thảo luận chung toàn lớp. HS bị đưa vào tình thế bế tắc. – Cần phải có vật dẫn được nhiễm điện, dùng tĩnh điện kế để đo điện thế tại các điểm trên bề mặt vật dẫn. HS lắng nghe và quan sát	GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu. – Điện thế tại các điểm trên mặt ngoài vật dẫn có đặc điểm gì ? GV yêu cầu HS thiết kế phương án thí nghiệm để đo điện thế tại các điểm trên mặt ngoài vật dẫn. GV giới thiệu bộ thí nghiệm. 

Điện thế tại mọi điểm trên mặt ngoài vật dẫn có giá trị bằng nhau. HS thảo luận chung toàn lớp Vì điện trường trong vật dẫn bằng không, nên từ mối liên hệ E và U ta có thể suy ra rằng điện thế tại mọi điểm phía trong vật dẫn phải bằng nhau và bằng điện thế trên mặt ngoài vật dẫn. Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	GV tiến hành thí nghiệm và yêu cầu HS chú ý quan sát, sau đó rút ra kết luận. – Điện thế tại mọi điểm trên mặt ngoài vật dẫn có giá trị bằng nhau, còn điện thế bên trong vật dẫn có giá trị bằng bao nhiêu ? GV nêu câu hỏi gợi ý : – Từ mối liên hệ giữa điện trường và hiệu điện thế có thể suy ra được điện thế ở phía trong vật dẫn được không ? – Trong công thức $E = \frac{U}{d}$, đại lượng E bằng bao nhiêu ? – Hiệu điện thế giữa mặt ngoài vật dẫn và bên trong vật dẫn bằng không, ta có kết luận gì ? GV thể chế hoá kiến thức : Điện thế tại mọi điểm phía trong và mặt ngoài vật dẫn có giá trị bằng nhau, người ta gọi vật dẫn là vật đẳng thế.
Hoạt động 5. **Nghiên cứu sự phân bố điện tích ở vật dẫn tích điện** HS thảo luận chung toàn lớp. HS đưa ra dự đoán. – Do điện trường phía trong vật dẫn bằng không nên điện tích chỉ phân bố phía ngoài.	GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu. – Cho một vật dẫn rỗng đã nhiễm điện, điện tích được phân bố như thế nào trên vật dẫn ? GV nêu câu hỏi thiết kế phương án thí nghiệm

HS thảo luận nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo phương án đã thiết kế. – Cần phải có vật dẫn rỗng nhiễm điện, dùng điện nghiệm để kiểm tra điện sự phân bố điện tích của vật dẫn ở cả phía trong và phía ngoài vật dẫn.	– Hãy thiết kế phương án thí nghiệm để kiểm tra dự đoán trên ? GV định hướng cho các nhóm bổ sung cho nhau. GV giới thiệu bộ thí nghiệm và tiến hành thí nghiệm.
– Khi cho quả cầu thử tiếp xúc với mặt ngoài quả cầu thì hai lá của điện nghiệm xoè ra. Nhưng khi cho quả cầu thử tiếp xúc với mặt trong của quả cầu thì hai lá của điện nghiệm không xoè ra. Một vật dẫn rỗng nhiễm điện, thì điện tích chỉ phân bố ở mặt ngoài của vật. HS bị đưa vào tình thế bế tắc.	 Dùng máy Win-sớt để nhiễm điện cho một quả cầu rỗng bằng kim loại, dùng điện nghiệm để kiểm tra xem sự phân bố điện tích phía trong và phía ngoài quả cầu. Yêu cầu HS quan sát, ghi lại kết quả thí nghiệm. – GV yêu cầu HS rút ra kết luận. GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu tiếp. – Nếu thay vật dẫn ở thí nghiệm trên bằng một vật dẫn có những chỗ lồi, lõm, nhọn khác nhau thì sự phân bố điện tích ở các vị trí đó như thế nào ? GV tiến hành thí nghiệm, yêu cầu HS quan sát và ghi kết quả thí nghiệm.

– Những chỗ mũi nhọn hai lá của điện nghiệm xoè ra rộng nhất, những chỗ lồi hai là của điện nghiệm xoè ra nhưng ít hơn, còn những chỗ lõm hai lá của điện nghiệm xoè ra không đáng kể.



Kết luận : Ở những chỗ lồi của vật dẫn, điện tích tập trung nhiều hơn; ở những chỗ mũi nhọn điện tích tập trung nhiều nhất; ở những chỗ lõm hầu như không có điện tích.

Cá nhân tiếp thu ghi nhớ.

GV yêu cầu HS rút ra kết luận.

GV thông báo ứng dụng :

– Điện tích phân bố trên mặt ngoài của vật dẫn không đều, nên cường độ điện trường ở gần mặt ngoài của vật cũng khác nhau. Nơi có nhiều điện tích thì điện trường mạnh hơn.

– Gần những mũi nhọn điện trường rất mạnh, nếu đặt trong không khí thì ở gần mũi nhọn, các điện tích trái dấu bị hút về phía mũi nhọn làm cho điện tích của mũi nhọn giảm nhanh. Điều này được áp dụng cho cột chống sét.

Hoạt động 6.

Nghiên cứu sự phân cực của điện môi

HS thảo luận chung toàn lớp.

GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu.

– Hiện tượng gì xảy ra khi ta đặt một vật điện môi trong điện trường ?

GV nêu câu hỏi gợi ý :

– Các êlectron chịu tác dụng của lực điện và bị xê dịch ngược chiều điện trường. Các hạt nhân nguyên tử thì hầu như không xê dịch vì chúng có khối lượng lớn hơn khối lượng của êlectron rất nhiều lần.	– Các êlectron trong nguyên tử của vật điện môi chịu tác dụng của lực điện theo chiều nào ? – Khi đó các êlectron sẽ bị xê dịch theo chiều nào ? – Còn hạt nhân nguyên tử thì sao ? – Hãy vẽ hình ảnh của các nguyên tử của vật điện môi khi đặt vật đó trong điện trường đều ?
Cá nhân tiếp thu ghi nhớ.	GV bổ sung kiến thức : – Khi đặt vật điện môi trong điện trường, mỗi nguyên tử như được kéo dãn ra một chút và chia thành hai đầu mang điện tích trái dấu nhau. Người ta nói điện môi bị phân cực. – Khi vật điện môi đặt trong điện trường đều thì do phân cực mà các mặt ngoài của điện môi trở thành các mặt nhiễm điện. Các mặt nhiễm điện của điện môi làm xuất hiện điện trường phụ ngược chiều với điện trường ngoài, làm cho điện trường bên trong điện môi giảm. Vì điện trường bên trong điện môi giảm nên lực điện tác dụng lên các điện tích trong điện môi cũng giảm. – Chú ý rằng vật điện môi đặt trong điện trường thì điện trường trong vật chỉ giảm đi so với điện trường ngoài chứ không bằng không như ở trường hợp vật dẫn.

Hoạt động 7. **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo** Cá nhân nhận nhiệm vụ học tập.	Yêu cầu HS hoàn thành tại lớp bài 1, 2 SGK. Hướng dẫn học bài tại nhà : – Ôn lại kiến thức về hình dạng các đường sức của hai tấm kim loại song song nhiễm điện trái dấu.

BÀI 7

TỤ ĐIỆN

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Biết được cấu tạo của tụ điện phẳng là tụ điện đơn giản và thường gặp.

– Hiểu được định nghĩa điện dung của tụ điện. Vận dụng được công thức tính điện dung của tụ điện phẳng.

– Hiểu được thế nào là ghép song song, thế nào là ghép nối tiếp các tụ điện. Đồng thời biết được các công thức xác định điện dung của bộ tụ điện ghép song song, công thức xác định điện dung của bộ tụ điện ghép nối tiếp.

2. Về kĩ năng

– Biến đổi toán học để xây dựng các công thức tính điện dung của bộ tụ trong các cách ghép song song và nối tiếp.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Chuẩn bị một số tụ điện thường dùng, tụ điện xoay.

Học sinh

– Ôn lại kiến thức về hình dạng các đường sức của hai tấm kim loại song song nhiễm điện trái dấu.

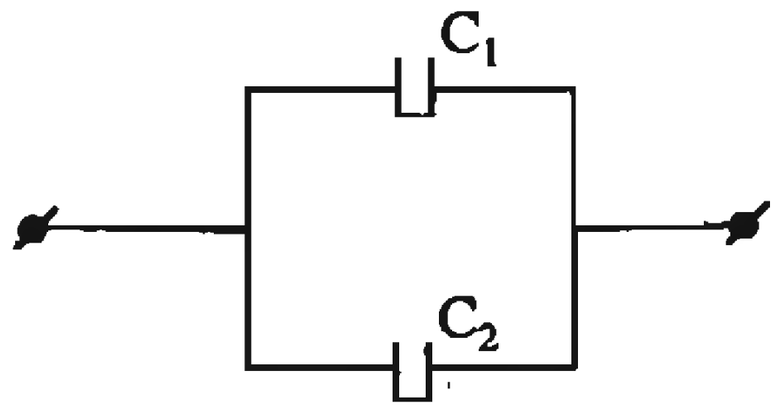
III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1. **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát** Cá nhân suy nghĩ tìm câu trả lời. Cá nhân nhận thức được vấn đề cần nghiên cứu.	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ. – Vẽ dạng đường sức của hai tấm kim loại song song nhiễm điện trái dấu ? ĐVĐ : Hệ hai tấm kim loại như ở trên gọi là tụ điện. Vậy tụ điện là gì ? bài học hôm nay chúng ta sẽ nghiên cứu về tụ điện.
Hoạt động 2. **Tìm hiểu định nghĩa tụ điện, tụ điện phẳng** HS tiếp thu, ghi nhớ. Cá nhân thu thập thông tin.	Thông báo : Tụ điện là một hệ hai vật dẫn đặt gần nhau nhưng không tiếp xúc với nhau. Mỗi vật dẫn đó gọi là một bản của tụ điện. – Trong mạch điện tụ điện được kí hiệu la hai vạch song song (hình vẽ) : ⊣⊢ – Nối hai bản của tụ điện với nguồn điện, như một bộ acquy hay một máy phát điện thì hai bản của tụ điện sẽ tích điện trái dấu nhau. Khi đó ta nói là tích điện (hay nạp điện) cho tụ điện. – Tụ điện phẳng có hai bản là hai tấm kim loại có kích thước lớn đặt đối diện nhau, gần nhau và song song với nhau. – Đối với tụ điện phẳng, khi tích điện thì điện tích ở hai bản của tụ điện có độ lớn bằng nhau. Hình ảnh các đường sức bên trong hai bản tụ điện như trên.

	– Độ lớn của điện tích trên mỗi bản của tụ điện khi tích điện gọi là điện tích của tụ điện. Khi dạy phần này, GV cũng có thể yêu cầu HS tự đọc SGK để thu thập những thông tin cần thiết về *tụ điện phẳng, điện tích của tụ điện.*
Hoạt động 3. **Tìm hiểu định nghĩa điện dung của tụ điện và cấu tạo của tụ điện xoay.** Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ	GV mô tả thí nghiệm. – Nối hai bản của tụ điện với một nguồn điện có hiệu điện thế U thì tụ điện sẽ có điện tích Q. – Thay đổi U thì Q thay đổi. Thực nghiệm cho biết với một tụ điện xác định, thương số $\frac{Q}{U}$ là hằng số. Người ta gọi thương số đó là điện dung của tụ điện và kí hiệu là C. Biểu thức tính : $C = \frac{Q}{U}$ – Hai tụ điện được nạp điện bằng cùng một nguồn điện có hiệu điện thế U thì tụ điện nào có điện dung lớn hơn, điện tích của tụ điện đó sẽ lớn hơn. Vậy điện dung của tụ điện đặc trưng cho tính chất nào của tụ điện ? Thông báo : Đơn vị của điện dung là fara, kí hiệu là F. – Viết công thức xác định điện tích của tụ điện và cho biết định nghĩa 1F ?
– Điện dung của tụ điện đặc trưng cho khả năng tích điện của tụ điện. $Q = CU$ Từ hệ thức trên cho biết : nếu Q = 1C, U = 1V thì C = 1F. Vậy fara là điện dung của một tụ điện	

mà khi hiệu điện thế giữa hai bản là 1V thì điện tích của tụ điện là 1C.	GV bổ sung kiến thức : – Trong thực tế có điện dung nhỏ hơn fara rất nhiều, vì vậy người ta thường dùng các ước số của fara: micrôfara (μF), nanôfara (nF), picôfara (pF). $1(\mu F)=10^{-6}F$ $1\ nF=10^{-9}F$ $1\ pF=10^{-12}F$ – Điện dung của một tụ điện phụ thuộc vào hình dạng, kích thước của hai bản, vào khoảng cách giữa hai bản và vào chất điện môi ở giữa hai bản. – Trong hệ SI điện dung của một tụ điện phẳng được tính theo công thức sau :
Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	$C=\frac{\varepsilon S}{9.10^9.4\pi d}$ trong đó s là phần diện tích đối diện của hai bản, d là khoảng cách giữa hai bản và ε là hằng số điện môi của chất điện môi đổ đầy giữa hai bản.
Thảo luận chung toàn lớp. Có thể HS sẽ đưa ra các phương án như sau : *Phương án 1* : Thay đổi khoảng cách d giữa hai bản của tụ điện từ đó thay đổi giá trị điện dung của tụ điện. *Phương án 2* : Thay đổi phần diện tích đối diện của hai bản tụ điện bằng cách xoay các bản tụ điện cho lệch nhau.	GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu – Trong kĩ thuật người ta cần sử dụng một tụ điện có thể thay đổi được giá trị, em hãy thiết kế một tụ điện đáp ứng được yêu cầu kĩ thuật đó ? GV nhận xét các phương án thiết kế của HS.

HS tiếp thu, ghi nhớ.	– Đối với phương án 1 : rất thuận lợi cho việc tăng giá trị điện dung của tụ điện. Tuy nhiên cần chú ý là không thể giảm d một cách vô hạn được. Vì $E = \frac{U}{d}$, nếu giảm d đến một giá trị nào đó thì cường độ điện trường sẽ tăng vượt quá giới hạn. Khi đó điện môi mất tính chất cách điện. Người ta nói điện môi bị đánh thủng. Đối với các điện môi khác nhau thì điện trường giới hạn cũng khác nhau. Đối với không khí ở điều kiện thường, thì điện trường giới hạn là 3.10^6V/m. Chính vì vậy mà mỗi tụ điện có một hiệu điện thế giới hạn được ghi trên tụ điện. Khi sử dụng không được mắc tụ điện vào hiệu điện thế lớn hơn hiệu điện thế giới hạn đó. Đối với phương án 2 : người ta sử dụng cách này để chế tạo ra tụ điện xoay, tụ điện xoay là tụ điện có điện dung biến đổi. Nó gồm hai hệ tấm kim loại đặt cách điện với nhau, một hệ cố định, hệ kia có thể quay xung quanh một trục. Điện dung lớn nhất của tụ xoay thường không vượt quá vài nghìn picôfara.
Hoạt động 4. **Tìm hiểu các cách ghép tụ điện**	Thông báo : Trong thực tế người ta còn ghép các tụ điện thành bộ tụ để được giá trị điện dung thích hợp hay hiệu điện thế cần thiết. GV hướng dẫn HS tìm hiểu cách ghép song song.



Cá nhân suy nghĩ, trả lời.

$Q_1 = C_1.U$; $Q_2 = C_2.U$

– Khi được tích điện, cả hai tụ điện đều có hiệu điện thế là U. Gọi điện dung của hai tụ điện là C_1, C_1 thì điện tích của các tụ điện được xác định như thế nào ?

$Q = Q_1 + Q_2 = (C_1 + C_2).U$

– Điện tích của bộ tụ bằng tổng điện tích của các tụ thành phần. Hãy viết công thức xác định điện tích của bộ tụ ?

$C = \frac{Q}{U} = C_1 + C_2$

– Điện dung tương đương của bộ tụ được xác định như thế nào ?

$C = C_1 + C_2 + \ldots + C_n$

– Nếu bộ tụ gồm n tụ điện ghép song song thì điện dung của bộ tụ được xác định bằng công thức nào ?

GV hướng dẫn HS tìm hiểu cách ghép nối tiếp.

Cá nhân làm việc dưới sự hướng dẫn của GV.

$U = U_1 + U_2$

– Hiệu điện thế U của bộ tụ được xác định như thế nào ?

– Giả sử trước ghi ghép, các tụ điện không tích điện, sau khi ghép nối tiếp thì điện tích của các tụ điện trong bộ được xác định như thế nào ?

Hai bản tụ điện cô lập về điện nên tổng điện tích của chúng không đổi. Mặt khác ban đầu các tụ điện không tích điện nên ta có :

$Q_1 = Q_2 = Q$

– Hai bản tụ điện liên tiếp nhau có thể coi là một hệ cô lập về điện được không ?

Từ công thức tính hiệu điện thế của bộ tụ suy ra : $\frac{Q}{C}=\frac{Q_1}{C_1}+\frac{Q_2}{C_2}$ $\Rightarrow \frac{1}{C}=\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}$ $\frac{1}{C}=\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}+...+\frac{1}{C_n}$	– Điện dung của bộ tụ được xác định như thế nào ? – Nếu bộ tụ điện gồm n tụ điện ghép nối tiếp thì điện dung của bộ tụ được xác định như thế nào ?
Hoạt động 5. **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo** HS thảo luận nhóm tìm câu trả lời.	GV nêu câu hỏi củng cố : Muốn có bộ tụ có điện dung lớn hơn các điện dung thành phần người ta phải ghép các tụ thế nào ? Tại sao ? Yêu cầu HS làm bài 1, 2 SGK tại lớp. Hướng dẫn học bài tại nhà : – Làm các bài tập 3, 4, 5, 6, 7, 8 SGK. – Ôn lại các công thức về tụ điện.

BÀI 8

NĂNG LƯỢNG ĐIỆN TRƯỜNG

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Hiểu và vận dụng được công thức xác định năng lượng của tụ điện.

– Hiểu được rằng điện trường có năng lượng, năng lượng của tụ điện tích điện là năng lượng điện trường trong tụ điện đó, mật độ năng lượng điện trường được xác định qua bình phương của cường độ điện trường.

2. Về kĩ năng

– Suy luận lôgíc và biến đổi toán học để xây dựng các công thức tính năng lượng của tụ điện và năng lượng của điện trường trong tụ điện phẳng.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Một tụ điện hoá loại 4700 μF – 50V, một đèn LED nhỏ, biến thế học sinh,

Học sinh

– Ôn lại các công thức về tụ điện.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1. **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát. Đặt vấn đề** HS chú ý quan sát và rút ra kết luận. – Bóng đèn LED loé sáng rồi tắt. ⇒ HS bị đưa vào tình thế bất ngờ. – Năng lượng do tụ điện cung cấp. Cá nhân nhận thức được vấn đề cần nghiên cứu.	GV tiến hành thí nghiệm nêu vấn đề – Hiện tượng gì xảy ra nếu ta nạp điện cho tụ hoá loại 4700 μF 50V bằng biến thế học sinh, rồi sau đó mắc bóng đèn LED vào hai cực của tụ điện ? Tại sao lại có hiện tượng như vậy ? GV nêu tiếp câu hỏi : – Năng lượng nào đã cung cấp cho bóng đèn loé sáng ? ĐVĐ : Điều đó chứng tỏ tụ điện tích điện thì có năng lượng. Bài học hôm nay chúng ta sẽ nghiên cứu về năng lượng của tụ điện.

Hoạt động 2.

Xây dựng công thức tính năng lượng của tụ điện

HS thảo luận chung toàn lớp.

HS chỉ trả lời được năng lượng của tụ điện do nguồn điện cung cấp.

Ta có công của nguồn điện là :

$$A = Q\frac{U}{2}$$

Vậy năng lượng của tụ điện là :

$$W = \frac{QU}{2}$$

Có thể tính năng lượng của tụ điện dưới dạng :

$$W = \frac{CU^2}{2} = \frac{Q^2}{2C}$$

GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu.

– Từ thí nghiệm ở trên ta đã biết rằng tụ điện được nạp điện mang năng lượng, năng lượng của tụ điện được xác định như thế nào ?

GV nêu câu hỏi gợi ý :

– Ta đã biết năng lượng của tụ điện do nguồn điện thực hiện công đưa các điện tích đến hai bản của tụ điện. Ban đầu hiệu điện thế và điện tích của tụ điện bằng không, năng lượng của tụ điện bằng không. Khi được tích điện, điện tích của tụ điện tăng dần, hiệu điện thế cũng tăng dần và luôn tỉ lệ với điện tích. Giá trị trung bình của hiệu điện thế khi tích điện cho tụ điện đạt đến giá trị bằng Q là U/2. Hãy xác định năng lượng của tụ điện ?

– Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng thì năng lượng của tụ điện phải bằng năng lượng của nguồn điện, hãy tính năng lượng của tụ điện ?

– Có thể viết công thức tính năng lượng của tụ điện dưới dạng khác được không?

– Có thể tính năng lượng của tụ điện theo hai trong ba đại lượng: Q, U và C ?

Hoạt động 3. **Tìm hiểu năng lượng điện trường** HS tiếp thu, ghi nhớ. HS thảo luận theo nhóm và đại diện nhóm lên báo cáo kết quả. Ta có $V = S.d$ Mặt khác ta có : $C = \frac{\varepsilon S}{9.10^9.4\pi d}$ và $U = E.d$ Thay vào công thức trên ta được : $W = \frac{\varepsilon E^2}{9.10^9.8\pi} V$ $w = \frac{W}{V} = \frac{\varepsilon E^2}{9.10^9.8\pi}$	Thông báo : Khi tụ điện tích điện thì trong tụ điện có điện trường. Vì vậy, người ta quan niệm rằng năng lượng của tụ điện chính là năng lượng của điện trường trong tụ điện. GV yêu cầu HS tính năng lượng của điện trong trường trong tụ điện phẳng theo thể tích không gian giữa hai bản tụ điện phẳng ? GV nêu các câu hỏi gợi ý – Thể tích không gian giữa hai bản tụ điện phẳng được xác định như thế nào ? – Sử dụng công thức tính điện dung của tụ điện phẳng và công thức liên hệ giữa hiệu điện thế và cường độ điện trường để viết công thức tính năng lượng của điện trường trong tụ điện phẳng ? – Gọi năng lượng điện trường trong một đơn vị thể tích là mật độ năng lượng điện trường, mặt độ năng lượng điện trường được xác định bằng công thức toán học nào ?
Hoạt động 4. **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo** HS thực hiện nhiệm vụ.	GV phát phiếu học tập cho HS, yêu cầu HS suy nghĩ cá nhân để làm các bài tập trong phiếu học tập. – Làm các bài tập 1, 2 SGK. Hướng dẫn học bài tại nhà : Ôn lại các công thức về tụ điện, năng lượng điện trường.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. Công thức nào sau đây là sai khi xác định năng lượng của tụ điện ?

A. $W = \frac{CU^2}{2}$

B. $W = \frac{Q^2}{2C}$

C. $W = \frac{QU}{2}$

D. $W = \frac{QU^2}{2}$

Câu 2. Mật độ năng lượng điện trường được xác định bằng công thức nào trong các công thức sau đây ?

A. $w = \frac{\varepsilon E^2}{9.10^9.8\pi}$.

B. $w = \frac{\varepsilon E^2}{9.10^9.4\pi}$.

C. $w = \frac{\varepsilon E^2}{9.10^9.4\pi d}$.

D. $w = \frac{\varepsilon S}{9.10^9.4\pi d}$.

Câu 3. Một tụ điện không khí phẳng mắc vào nguồn điện có hiệu điện thế U = 200V. Hai bản tụ điện cách nhau 4mm. Hãy tính mật độ năng lượng điện trường trong tụ điện.

BÀI 9

BÀI TẬP VỀ TỤ ĐIỆN

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

Luyện tập cho HS biết cách vận dụng :

– Công thức xác định điện dung của tụ điện, của bộ tụ điện, công thức xác định năng lượng của tụ điện, của bộ tụ điện.

– Biết cách áp dụng định luật bảo toàn năng lượng trong việc giải các bài toán về năng lượng của tụ điện.

2. Về kĩ năng

Giải các bài toán về tụ điện

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

Phiếu học tập.

Học sinh

Ôn lại các công thức về tụ điện, năng lượng điện trường.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1. **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát** Suy nghĩ cá nhân.	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ của HS : – Viết các công thức: liên hệ giữa hiệu điện thế và cường độ điện trường, công thức tính điện dung của tụ điện, điện dung của tụ điện phẳng và công thức xác định năng lượng điện trường ? Trình bày ý nghĩa của các đại lượng trong công thức đó ?

Hoạt động 2. **Làm bài tập để rèn luyện công thức tính điện dung của tụ điện** HS hoạt động cá nhân sau đó trao đổi nhóm, đại diện nhóm lên báo cáo kết quả bài 1. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện được xác định : $U = E.d$ Điện dung của tụ điện : $$C = \frac{q}{U} = \frac{q}{Ed}$$ Vì tụ điện phẳng nên áp dụng công thức tính điện dung của tụ điện phẳng ta được : $$\frac{S}{9.10^9.4\pi d} = \frac{q}{Ed}$$ Mặt khác ta lại có : $S = \pi R^2$ suy ra : $$R^2 = \frac{36.10^9 q}{E}$$ Thay số ta được: $R \approx 11cm$	GV yêu cầu HS làm việc với phiếu học tập số 1. GV nêu các câu hỏi định hướng : – Muốn tính bán kính của các bản ta phải sử dụng công thức nào ? – Muốn tính điện dung của tụ điện ta phải sử dụng công thức nào? Trong công thức đó đại lượng nào chưa biết ? Muốn tính đại lượng chưa biết ta phải làm thế nào ?
Hoạt động 3. **Làm bài tập để rèn luyện các công thức của bộ tụ và công thức tính năng lượng điện trường** HS hoạt động cá nhân sau đó trao đổi nhóm, đại diện nhóm lên báo cáo kết quả bài 2.	GV yêu cầu HS tiếp tục làm việc với phiếu học tập số 1.

Vì hai tụ được ghép song song, áp dụng công thức tính hiệu điện thế của bộ tụ ghép song song :

$$U = \frac{q}{C}$$

trong đó: $q = q_1 + q_2 = C_1U_1 + C_2U_2$

$$C = C_1 + C_2$$

Thay vào biểu thức trên ta được:

$$U = \frac{C_1U_1 + C_2U_2}{C_1 + C_2} = 260V$$

Trước khi nối các bản, năng lượng của tụ điện bằng tổng năng lượng của hai tụ điện thành phần :

$$W = \frac{1}{2}C_1U_1^2 + \frac{1}{2}C_2U_2^2 = 175.10^{-3}J$$

Sau khi nối các bản, năng lượng của bộ tụ điện là :

$$W_b = \frac{1}{2}CU^2 = \frac{1}{2}(C_1 + C_2)U^2$$

$$= 169.10^{-3}J$$

Nhiệt lượng toả ra được xác định:

$$Q = W - W_b = 0{,}006J$$

GV nêu các câu hỏi định hướng.

– Hai tụ điện được ghép nối tiếp hay song song ?

– Hiệu điện thế của bộ tụ được xác định bằng công thức nào? Các đại lượng trong công thức đó được xác định như thế nào ?

– Năng lượng nào đã chuyển hoá thành nhiệt lượng toả ra sau khi nối các bản ?

– Muốn tính nhiệt lượng toả ra ta phải tính được năng lượng của tụ điện ở những thời điểm nào ?

– Năng lượng của tụ điện trước khi nối các bản được xác định như thế nào ?

– Năng lượng của tụ điện sau khi nối các bản được xác định như thế nào ?

Hoạt động 4.

Làm bài tập để rèn luyện công thức tính năng lượng của bộ tụ khi có tụ điện bị đánh thủng.

HS hoạt động cá nhân sau đó trao đổi nhóm, đại diện nhóm lên báo cáo kết quả bài 3.

Năng lượng của bộ tụ trước khi có một tụ bị đánh thủng là :

GV yêu cầu HS tiếp tục làm việc với phiếu học tập số 1.

GV nêu các câu hỏi định hướng :

– Muốn xác định được độ biến thiên năng lượng của bộ tụ ta phải xác định được những đại lượng nào ?

$$W_1 = \frac{1}{2} C_b U^2 = \frac{CU^2}{2n} \text{ với } C_b = \frac{C}{n}$$

Sau khi có một tụ điện bị đánh thủng, điện dung của bộ tụ là :

$$C_b' = \frac{C}{n-1}$$

$$\Rightarrow W_2 = \frac{1}{2} C_b' U^2 = \frac{CU^2}{2(n-1)}$$

Độ biến thiên năng lượng của bộ tụ điện là :

$$\Delta W = W_1 - W_2$$

$$= \frac{CU^2}{2n(n-1)} = 0,001\text{J}.$$

Năng lượng của bộ tụ điện tăng lên. Do dòng điện sinh công làm cho điện tích của bộ tụ tăng lên.

Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng ta có :

$$A \quad W_{\not h} = \Delta W$$

trong đó : A là công do dòng điện đã thực hiện làm tăng điện tích của bộ tụ điện.

$$A = \Delta q.U = q_2 - q_1$$

$$= C_b U - C_b' U = \frac{CU^2}{n(n-1)}.$$

$$\Rightarrow W_{\not h} = A - \Delta W$$

$$= \frac{CU^2}{2n(n-1)} = 0,001\text{J}.$$

– Năng lượng của bộ tụ tăng lên hay giảm đi sau khi có một tụ điện bị đánh thủng ?

– Nguyên nhân làm tăng năng lượng của bộ tụ là gì ?

– Gọi $W_{\not h}$ là năng lượng tiêu hao do sự phóng điện, áp dụng định luật bảo toàn năng lượng ta có thể viết được biểu thức toán học như thế nào ?

– Năng lượng tiêu hao được xác định như thế nào ?

Hoạt động 5. **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo** Cá nhân nhận nhiệm vụ học tập.	Hướng dẫn học ở nhà : – Làm bài tập trong phiếu học tập số 2. – Ôn tập các kiến thức về dòng điện đã học ở chương trình lớp 7, 9 THCS

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1

Câu 1. Cho hai hai bản của một tụ điện phẳng là các hình tròn, tụ điện được tích điện sao cho điện trường trong tụ điện bằng $E = 3.10^5 V/m$. Khi đó điện tích của tụ điện là $q = 100nC$. Hãy tính bán kính của các bản. Cho biết bên trong tụ điện là không khí.

Câu 2. Có hai tụ điện, tụ điện thứ nhất có điện dung $C_1 = 3\,\mu F$, tích điện đến hiệu điện thế $U_1 = 300V$, tụ điện thứ hai có điện dung $C_2 = 2\,\mu F$, tích điện đến hiệu điện thế $U_2 = 200V$.

a) Xác định hiệu điện thế giữa các bản của tụ điện khi nối hai bản mang điện tích cùng tên của hai tụ điện đó với nhau.

b) Xác định nhiệt lượng toả ra sau khi nối các bản.

Câu 3. Một bộ tụ điện gồm n =10 tụ điện có điện dung giống nhau ghép nối tiếp với nhau. Bộ tụ điện được nối với hiệu điện thế $U = 150V$.

a) Xác định độ biến thiên năng lượng của bộ tụ điện sau khi có một điện dung của bộ tụ điện bị đánh thủng. Có nhận xét gì về kết quả tính được?

b) Khi tụ điện bị đánh thủng thì năng lượng của bộ tụ điện bị tiêu hao do sự phóng điện. Tìm năng lượng tiêu hao đó.

Cho biết điện dung của mỗi tụ điện là $C = 8\,\mu F$.

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2

Câu 1. Một tụ điện phẳng không khí được tích điện rồi tách tụ khỏi nguồn điện, nhúng tụ trong một điện môi lỏng thì

A. Điện tích của tụ tăng, hiệu điện thế giữa hai bản giảm.

B. Điện tích của tụ tăng, hiệu điện thế giữa hai bản tụ tăng.

C. Điện tích của tụ không đổi, hiệu điện thế giữa hai bản không đổi.

D. Điện tích của tụ không đổi, hiệu điện thế giữa hai bản tụ giảm.

Câu 2. Có 3 tụ điện giống nhau cùng có điện dung C. Thực hiện 4 cách mắc sau

Cách 1. Ba tụ nối tiếp

Cách 2. Ba tụ mắc song song

Cách 3. Hai tụ mắc song song rồi nối tiếp với tụ thứ 3.

Cách 4. Hai tụ mắc nối tiếp rồi mắc song song với tụ thứ 3.

Ở cách mắc nào $C_{bộ}$ có giá trị nhỏ hơn C.

A. Cách 1 và cách 4.

B. Cách 2 và cách 3.

C. Cách 1 và cách 3.

D. Cách 2 và cách 4.

Câu 3. Các tấm của tụ điện phẳng cần phải có diện tích bao nhiêu sao cho điện dung của nó bằng 1μF, nếu giữa các tấm được đặt một lớp mi ca dày 0,2 mm ? Hằng số điện môi của mi ca là $\varepsilon = 7$.

A. 0,32 m^2 B. 3,2 m^2

C. 0,32 dm^2 D. 320 cm^2

Câu 4. A và B là hai bản kim loại đặt thẳng đứng của một tụ điện. Tụ điện được nhúng trong dầu thầu dầu. Người ta rắc các vụn tóc nhỏ giữa A và B. Các vụn tóc đực sắp xếp trên mặt dầu thành các đường.

1. Xác định các đặc trưng của véc tơ điện trường qua thí nghiệm này.
2. Tấm A và B luôn luôn đặt thẳng đứng nối với một nguồn điện ổn định. Người ta đặt một viên bi nhỏ khối lượng m, mang điện dương được treo vào đầu một sợi dây ở giữa hai bản tụ. Người ta nhận thấy viên bi bị hút về phía bản B. Liệu có thể kết luận gì về hướng của điện trường và chiều của nó ?

CHƯƠNG II. DÒNG ĐIỆN KHÔNG ĐỔI

BÀI 10

DÒNG ĐIỆN KHÔNG ĐỔI. NGUỒN ĐIỆN

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Củng cố, khắc sâu khái niệm về dòng điện, quy ước chiều dòng điện, cường độ dòng điện.

– Phát biểu và hiểu được định nghĩa của nguồn điện, khái niệm lực lạ, sự cần thiết phải có lực lạ.

– Hiểu định nghĩa suất điện động, mỗi nguồn điện có một suất điện động nhất định. Hiểu và vận dụng được công thức.

2. Về kĩ năng

– Ôn tập các kiến thức cũ.

– Giải thích các hiện tượng vật lí liên quan.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Chuẩn bị phiếu học tập.

Học sinh

– Ôn tập các kiến thức về dòng điện đã học ở chương trình lớp 7, 9 THCS.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh		Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1. **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát** HS suy nghĩ cá nhân		GV phát phiếu học tập cho HS, yêu cầu HS trả lời câu 1 trong phiếu học tập.

Hoạt động 2. **Ôn tập và bổ sung thêm các kiến thức đã học ở chương trình THCS về dòng điện không đổi.**	Sau 10 phút, GV gọi HS trả lời lần lượt các thông tin trong phiếu học tập số 1 (HS bổ sung cho nhau những thông tin đang còn thiếu). Song song với việc HS trả lời lần lượt các thông tin trong phiếu học tập, GV bổ sung thêm các kiến thức.
– Dòng điện là dòng các điện tích dịch chuyển có hướng. – Dòng điện trong kim loại là dòng dịch chuyển có hướng của các êlectron tự do.	– Dòng điện là gì ? Dòng điện trong kim loại là dòng như thế nào ? – Yêu cầu HS lấy ví dụ về dòng các điện tích dịch chuyển có hướng ? Thông báo : Ngoài ra còn có sự dịch chuyển của hướng của các ion dương và ion âm trong dung dịch điện phân. Electron tự do, các ion dương và âm được gọi là các hạt tải điện.
Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	GV đặt các câu hỏi kiểm tra kiến thức đã học.
Cá nhân suy nghĩ, trả lời.	– Chiều dòng điện được quy ước như thế nào ?
– Chiều quy ước của dòng điện là chiều dịch chuyển của các điện tích dương. – Chiều dòng điện trong kim loại ngược với chiều dịch chuyển của các êlectron tự do.	– Chiều dòng điện trong kim loại được xác định như thế nào ?
– Các tác dụng của dòng điện là : Tác dụng từ, tác dụng hoá học, tác dụng nhiệt, tác dụng sinh lí.	– Trình bày các tác dụng của dòng điện ? Cho biết tác dụng nào là tác dụng đặc trưng của dòng điện ? Thông báo : Tác dụng đặc trưng của dòng điện là tác dụng từ. Tuỳ theo môi

Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	trường mà dòng điện còn có thể có tác dụng nhiệt và tác dụng hoá học. Các tác dụng này dẫn tới tác dụng sinh lí và các tác dụng khác.
Cá nhân tự thu thập thông tin. Cường độ dòng điện là đại lượng đặc trưng cho tác dụng mạnh, yếu của dòng điện, được xác định bằng thương số giữa điện lượng Δq dịch chuyển qua tiết diện thẳng của vật dẫn trong khoảng thời gian Δt và khoảng thời gian đó. $$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$ Trong đó Δq là điện lượng dịch chuyển qua tiết diện thẳng của vật dẫn trong thời gian Δt.	GV yêu cầu HS đọc mục 2.a SGK và kiểm tra kết quả thu thập thông tin của HS bằng cách đặt các câu hỏi : – Định nghĩa cường độ dòng điện ? – Viết biểu thức tính cường độ dòng điện phụ thuộc vào điện lượng va thoi gian, giải thích rõ các đại lượng có trong công thức.
Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	Thông báo : Biểu thức trên chỉ cho ta biết giá trị trung bình của cường độ dòng điện trong khoảng thời gian Δt . – Dòng điện có chiều và cường độ không thay đổi theo thời gian gọi là dòng điện không đổi. Đối với dòng điện không đổi, cường độ dòng điện được xác định theo công thức : $I = \frac{q}{t}$.
– Đơn vị cường độ dòng điện là Ampe, kí hiệu là A. – Người ta dùng Ampe kế để đo cường độ dòng điện – Để đo cường độ dòng điện :	– Đơn vị cường độ dòng điện ? Người ta cũng hay dùng các ước của ampe : 1miliampe (mA) = 10^{-3} (A) 1micrôampe (μA) = 10^{-6} (A) – Người ta dùng cụ gì để đo cường độ dòng điện ? Trình bày cách đo dòng điện ?

Chọn ampe kế có giới hạn đo phù hợp với giá trị dòng điện cần đo

Mắc ampe kế nối tiếp với vật dẫn cần đo cường độ dòng điện.

Mắc ampe kế trong mạch sao cho dòng điện đi vào chốt (+) và đi ra từ chốt (-) của ampe kế.

– Cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch chỉ chứa điện trở R tỉ lệ thuận với hiệu điện thế U đặt vào đoạn mạch và tỉ lệ nghịch với điện trở R :

$$I = \frac{U}{R}$$

– Dùng đồng hồ vạn năng để đo giá trị điện trở của vật dẫn hoặc áp dụng công thức $R = \frac{U}{I}$ nếu biết cường độ dòng điện chạy qua vật dẫn và hiệu điện thế ở hai đầu vật dẫn.

Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.

– Đường biểu diễn sự phụ thuộc của cường độ dòng điện chạy qua

– Phát biểu định luật Ôm cho đoạn mạch chỉ chứa điện trở R ?

Thông báo : Từ biểu thức của định luật Ôm ta có :

$$U = V_A - V_B = IR$$

với I là cường độ dòng điện chạy từ đầu A đến đầu B của đoạn mạch. Tích IR được gọi là độ giảm thế trên điện trở R.

– Muốn xác định điện trở của vật dẫn ta phải làm thế nào ?

Thông báo : Trong trường hợp điện trở R có cùng một giá trị, ứng với những giá trị hiệu điện thế U khác nhau đặt vào vật dẫn, ta nói vật dẫn tuân theo định luật Ôm.

– Hãy vẽ dạng đường đặc tuyến vôn–ampe của vật dẫn ?

vật dẫn vào hiệu điện thế đặt vào vật được gọi là đường đặc tuyến vôn–ampe của vật dẫn. Đường đặc tuyến vôn–ampe có dạng là một đường thẳng. Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	Thông báo : Đối với dây dẫn kim loại ở nhiệt độ nhất định, đặc tuyến vôn–ampe là đoạn thẳng, vì R không phụ thuộc vào hiệu điện thế U. Vậy dây dẫn kim loại ở nhiệt độ không đổi là vật dẫn tuân theo định luật Ôm. Những vật dẫn không tuân theo định luật Ôm, đường đặc tuyến vôn–ampe có dạng đường cong, vì điện trở phụ thuộc vào U hoặc cường độ dòng điện I.
Hoạt động 3. **Tìm hiểu cấu tạo nguồn điện** HS suy nghĩ cá nhân trả lời câu hỏi 2 trong phiếu học tập – Nguồn điện có hai cực dương (+) và âm (–), giữa hai cực có một hiệu điện thế. Ví dụ về nguồn điện : Pin, ăcquy... – Không thể là lực tĩnh điện được vì lực điện tác dụng giữa êlectron và ion dương là lực hút.	GV yêu cầu HS tiếp tục làm việc với phiếu học tập số 1. GV thể chế hoá tri thức. Hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn điện được duy trì. Để tạo ra các cực nhiễm điện như vậy, cần phải thực hiện công để tách - các êlectron ra khỏi nguyên tử trung hoà, rồi chuyển các êlectron hoặc ion dương được tạo thành như thế ra khỏi mỗi cực. Khi đó có cực sẽ thừa nhiều êlectron gọi là cực âm, cực thiếu êlectron hoặc thừa ít êlectron hơn cực kia gọi là cực dương. – Lực dùng để tách êlectron và ion dương là lực nào ? Có thể là lực tĩnh điện được không ?

– Êlectron tự do dịch chuyển từ cực âm sang cực dương của nguồn điện. Bên trong nguồn điện, dưới tác dụng của lực lạ các hạt tải điện dương lại dịch chuyển ngược chiều điện trường từ cực âm đến cực dương.

Vậy để tách êlectron ra khỏi ion dương phải là một lực lạ có bản chất không phải là lực tĩnh điện.

– Khi nối hai cực của một nguồn điện bằng một dây dẫn bằng kim loại thì êlectron trong kim loại dịch chuyển như thế nào ? Lực lạ làm nhiệm vụ gì để duy trì được hiệu điện thế ở hai cực của nguồn điện ?

Lực lạ đã thực hiện một công thắng công cản của trường tĩnh điện bên trong nguồn điện.

Như vậy bên trong nguồn điện phải có một nguồn năng lượng nào đó cho phép nó thực hiện công lên các điện tích và buộc chúng chuyển động theo chiều đã nói. Công của lực lạ thực hiện khi đó được gọi là công của nguồn điện.

GV thông báo : Để đặc trưng cho khả năng thực hiện công của nguồn điện người ta đưa vào đại lượng gọi là suất điện động của nguồn điện, kí hiệu là $\mathscr{E}$

Suất điện động của nguồn điện là đại lượng đặc trưng cho khả năng thực hiện công của nguồn điện và đo bằng thương số giữa công A của lực lạ thực hiện khi làm dịch chuyển một điện tích dương q bên trong nguồn điện từ cực âm đến cực dương và độ lớn điện tích q đó : $\mathscr{E} = \frac{A}{q}$

Hoạt động 4. **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo** HS thảo luận chung toàn lớp	Yêu cầu HS hoàn thành bài 1, 2 SGK. Hướng dẫn học tại nhà : GV yêu cầu HS tiếp tục làm việc với phiếu học tập để trả lời câu 3, 4, 5. – Làm bài tập 3 SGK. – Ôn lại các kiến thức về nguồn điện.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1.

a) Dòng điện là gì ?

b) Chiều dòng điện được quy ước như thế nào ?

c) Trình bày các tác dụng của dòng điện ? Tác dụng nào là tác dụng đặc trưng của dòng điện ?

d) Phát biểu định nghĩa cường độ dòng điện ?

e) Đơn vị đo cường độ dòng điện ?

f) Người ta dùng cụ gì để đo cường độ dòng điện ? Trình bày cách đo dòng điện ?

g) Phát biểu định luật Ôm cho đoạn mạch chỉ chứa điện trở R ?

h) Hãy vẽ dạng đường đặc tuyến vôn–ampe của vật dẫn ?

Câu 2. Nêu cấu tạo nguồn điện và lấy ví dụ về nguồn điện ?

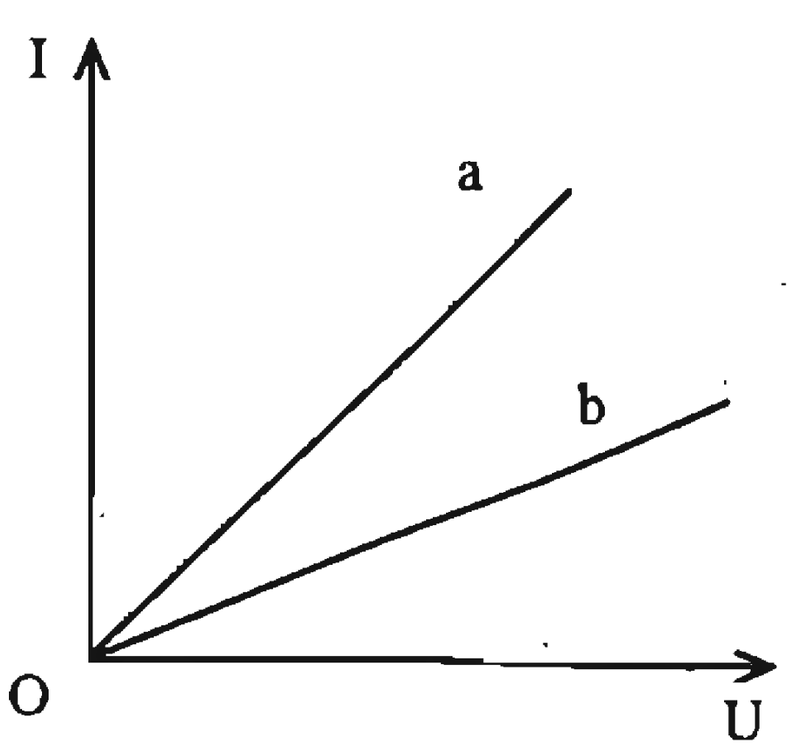
Câu 3. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của cường độ dòng điện và hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch. Kết luận nào sau đây là đúng ?

A. Đoạn mạch a có điện trở lớn hơn đoạn mạch b

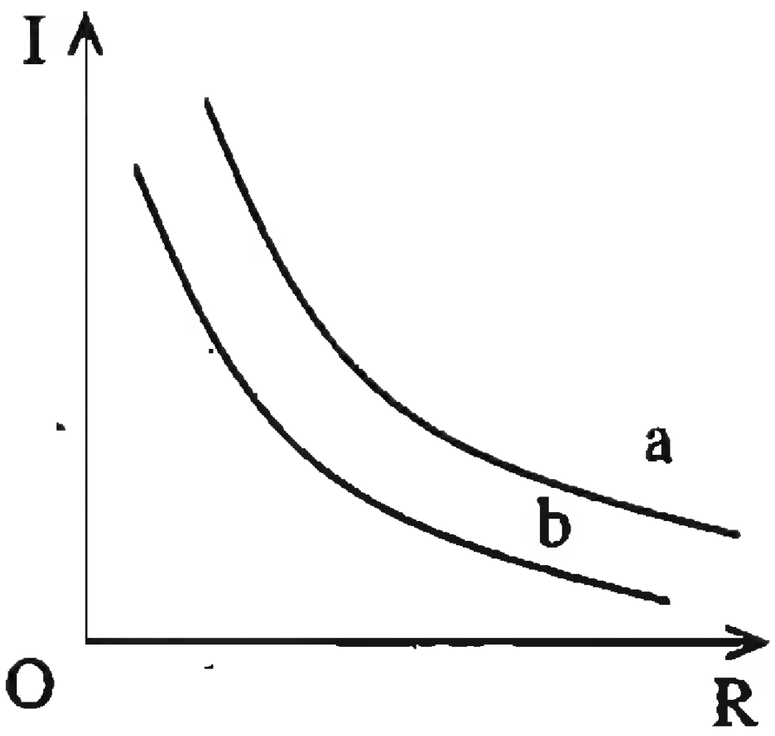
B. Đoạn mạch b có điện trở lớn hơn đoạn mạch a

C. Hai đoạn mạch có điện trở bằng nhau

D. Điện trở của đoạn mạch a và b luôn thay đổi



Câu 4. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của cường độ dòng điện và điện trở hai đầu đoạn mạch. Kết luận nào sau đây là đúng ?



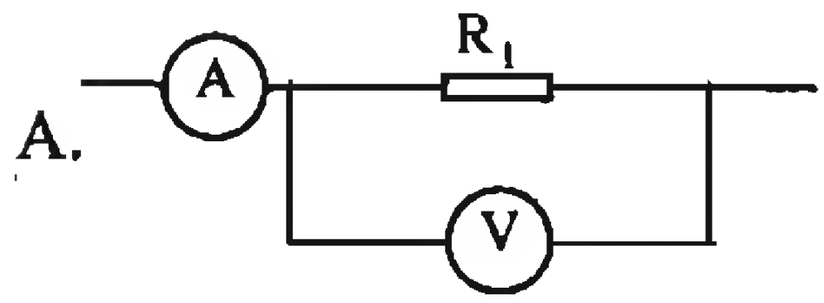
A. Hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch a lớn hơn hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch b

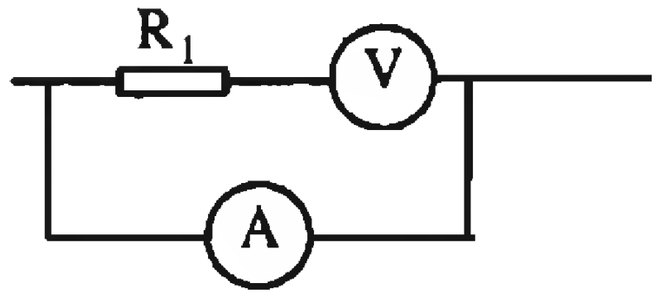
B. Hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch b lớn hơn hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch a

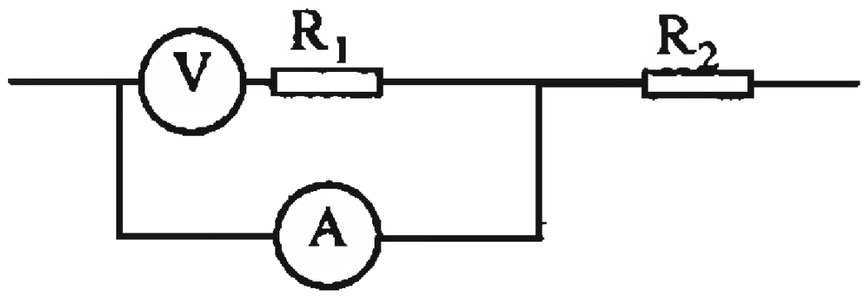
C. Hiệu điện thế hai đầu của hai đoạn mạch bằng nhau

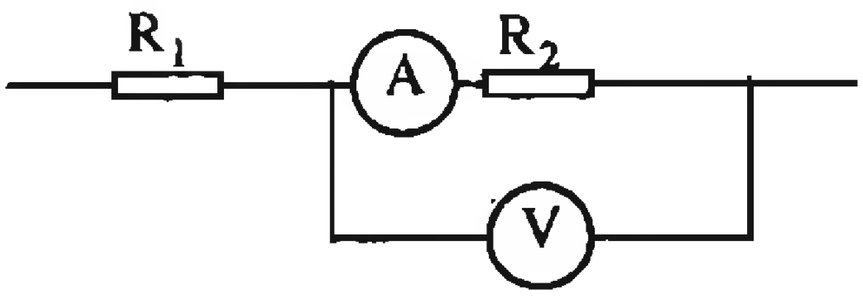
D. Cả ba kết luận A, B, C đều sai

Câu 5. Để xác định giá trị của điện trở R_1 người ta bố trí sơ đồ mạch điện nào trong các sơ đồ mạch điện dưới đây ?

A. 

B. 

C. 

D. 

BÀI 11

PIN VÀ ACQUY

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Hiểu được sự hình thành của hiệu điện thế điện hoá, qua đó thấy rõ thêm vai trò của lực lạ trong nguồn điện.

– Hiểu được nguyên tắc cấu tạo của pin và acquy.

2. Về kĩ năng

– Dùng kiến thức hoá học để giải thích các hiện tượng vật lí.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Có thể chuẩn bị một acquy axít để giới thiệu cho HS.

– Phiếu học tập.

Học sinh

– Ôn lại các kiến thức về nguồn điện.

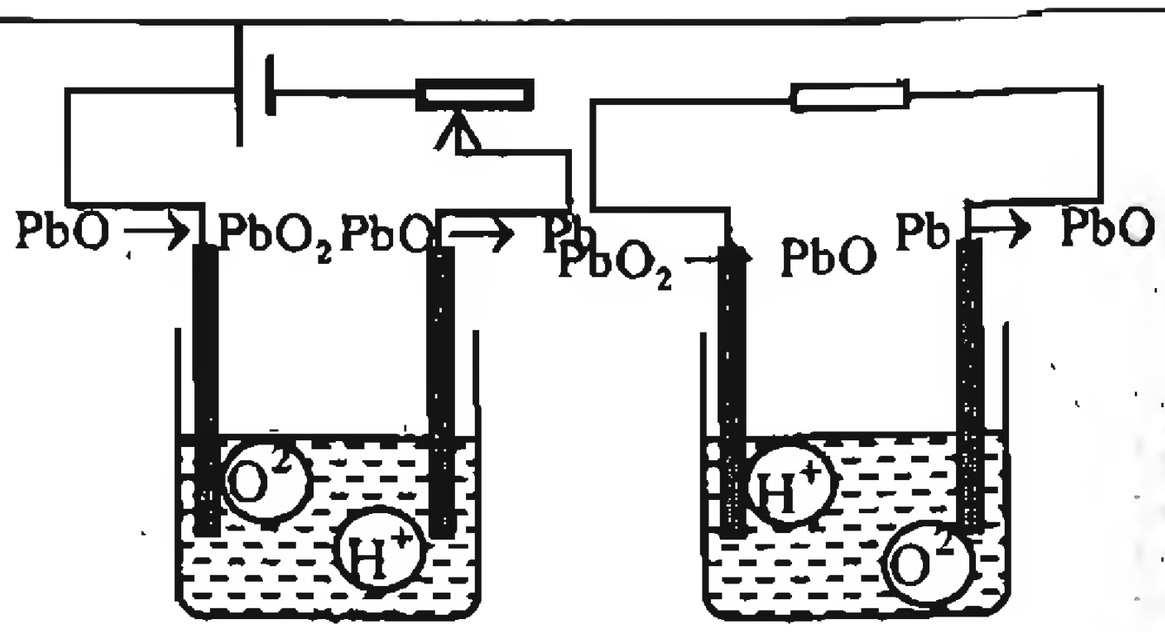
III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1. **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát** HS suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời Cá nhân nhận thức được vấn đề cần nghiên cứu.	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Kể một số nguồn điện mà em biết ? – Trong nguồn điện, lực nào đóng vai chuyển ion dương ngược chiều điện trường từ cực âm đến cực dương của nguồn điện ? ĐVĐ : Chúng ta đã biết nguyên tắc cấu tạo chung của nguồn điện. Bài học hôm nay chúng ta nghiên cứu về cấu tạo của một số nguồn điện hay gặp trong đời sống là pin và acquy.
Hoạt động 2. **Tìm hiểu hiệu điện thế điện hoá**	Thông báo : Người ta đã làm thí nghiệm nhúng một thanh kim loại kẽm vào dung dịch điện phân $ZnSO_4$ và thấy rằng giữa thanh Zn và dung dịch điện phân $ZnSO_4$ có một hiệu điện thế xác định. Người ta gọi hiệu điện thế đó là hiệu điện thế điện hoá.

HS thảo luận chung toàn lớp.	GV nêu câu hỏi giải thích hiện tượng vật lí : – Tại sao lại có hiện tượng như trên ? Gợi ý : – Khi nhúng thanh Zn vào dung dịch điện phân $ZnSO_4$, dưới tác dụng của lực hoá học các ion Zn^{2+} của thanh Zn bị kéo ra khỏi thanh Zn. Khi đó thanh Zn bị nhiễm điện gì ? Các ion Zn^{2+} trong dung dịch điện phân sẽ chuyển động như thế nào ? Tại sao ?
– Thanh kẽm bị nhiễm điện âm, khi đó các ion Zn^{2+} trong dung dịch điện phân chuyển động nhiệt hỗn loạn gặp thanh kẽm và nhập vào thanh kẽm.	– Ta thấy luôn có hai quá trình xảy ra : Zn^{2+} của thanh kẽm dưới tác dụng của lực hoá học sẽ chuyển động ra bên ngoài dung dịch, động thời các ion Zn^{2+} của dung dịch lại chuyển động nhập vào thanh kẽm. Khi đó thanh kẽm còn nhiễm điện âm hay sẽ trung hoà về điện ?
HS dự đoán : HS1 : thanh kẽm sẽ bị trung hoà về điện và không bị nhiễm điện âm nữa. HS2 : thanh kẽm vẫn tiếp tục nhiễm điện âm.	GV thông báo : Thí nghiệm đã chứng tỏ rằng, lúc đầu dòng Zn^{2+} đi từ thanh kẽm ra dung dịch lớn hơn dòng Zn^{2+} đi ngược trở lại. Vì vậy thanh kẽm vẫn nhiễm điện âm.
Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	Như vậy trong một lớp mỏng của dung dịch điện phân tiếp xúc với thanh kẽm có xuất hiện một điện trường.
– Điện trường sẽ ngăn sự chuyển động của Zn^{2+} đi ra khỏi thanh kẽm, và tăng cường sự chuyển động của Zn^{2+} từ dung dịch nhập vào thanh kẽm.	– Điện trường này sẽ ngăn sự chuyển động của ion Zn^{2+} theo chiều nào ? và tăng cường sự chuyển động của Zn^{2+} theo chiều nào ?

– Điện trường giảm, lực điện trường giảm và không thắng được lực hoá học, khi đó Zn^{2+} tiếp tục chuyển động đi ra khỏi thanh kẽm.	– Vậy điện trường này càng tăng hay càng giảm ? Khi nào thì điện trường sẽ không ngăn sự chuyển động ion Zn^{2+} ra khỏi thanh kẽm ? GV thể chế hoá kiến thức : – Như vậy, điện thế giữa thanh kẽm đối với dung dịch đạt giá trị nào đó thì hai dòng ion đó sẽ bằng nhau, giữa thanh kẽm và dung dịch điện phân thiết lập một cân bằng độ. Hiệu điện thế ứng với sự cân bằng động đó là hiệu điện thế điện hoá đối với dung dịch $ZnSO_4$.
Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	– Hiệu điện thế điện hoá có độ lớn và dấu phụ thuộc vào bản chất kim loại, bản chất và nồng độ dung dịch điện phân.
Hoạt động 3. **Tìm hiểu nguyên tắc cấu tạo của pin Vôn–ta.** HS thảo luận chung toàn lớp. – Do hai thanh kim loại có bản chất hoá học khác nhau nên hiệu điện thế điện hoá giữa mỗi thanh với dung dịch là khác nhau, nên giữa hai thanh kim loại đó có một hiệu điện thế xác định.	GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu. – Hiện tượng gì xảy ra khi ta nhúng hai thanh kim loại có bản chất hóa học khác nhau vào cùng một dung dịch điện phân ? Gợi ý : – Hiệu điện thế điện hoá giữa mỗi thanh với dung dịch là giống nhau hay khác nhau ? – Giữa hai thanh kim loại với nhau có tồn tại hiệu điện thế không ? Thông báo :Dựa trên cơ sở đó người ta chế tạo các loại pin điện hoá (gọi chung là nguồn điện hoá học).

– Lực hoá học đóng vai trò là lực lạ. Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	– Lực nào đóng vai trò là lực lạ trong các nguồn điện hoá học này ? Một trong những nguồn điện hoá học đó là pin vôn–ta. Nó được cấu tạo như sau : Pin gồm một cực đồng và cực kẽm nhúng trong dung dịch axít H_2SO_4 loãng. Thanh kẽm đóng vai trò là cực âm, khi sự cân bằng hóa học được thiết lập, giữa thanh kẽm và dung dịch có hiệu điện thế điện hoá khoảng –0,74 V (U_1). Ở thanh đồng, các ion H^+ có trong dung dịch bám vào và thu lấy các êlectron có trong thanh đồng làm cho thanh đồng nhiễm điện dương và đóng vai trò là cực dương. Khi sự cân bằng hoá học được thiết lập, giữa thanh đồng và dung dịch tồn tại một hiệu điện thế điện hoá khoảng 0,34 V (U_2). Kết quả là giữa hai cực của pin Vôn–ta có hiệu điện thế xác định khoảng : $\mathscr{E} = U_2 - U_1 \approx 1,1V$ Đó chính là suất điện động của pin Vôn–ta.
Hoạt động 4. **Tìm hiểu nguyên tắc cấu tạo của acquy** Cá nhân tiếp thu, thảo luận nhóm tìm câu trả lời.	GV thông báo : Acquy đơn giản là acquy chì gồm một bình dung dịch axit sunfuaric, trong có nhúng hai tấm chì, trên mặt phủ một lớp chì ôxit PbO. – Trước khi dùng acquy làm nguồn điện, ta phải nạp điện ban đầu cho nó. Quan sát trên hình vẽ quá trình hoá học nào xảy ra khi ta tiến hành nạp acquy ?

Một cực của acquy nối với bản âm của nguồn điện có ion H^+ bám vào và khử mất ôxi trở thành chì, còn cực kia trở thành chì điôxit (cực dương). Cá nhân thu thập thông tin.	 Khi acquy phát điện, một quá trình ngược lại xảy ra, kết quả là sau một thời gian hai cực trở thành giống nhau đều có một lớp chì ôxit phủ bên ngoài. Khi đó dòng điện sẽ tắt. Muốn cho acquy có thể phát điện được, ta phải nạp acquy. Như vậy acquy là một nguồn điện có thể nạp lại để sử dụng nhiều lần dựa trên phản ứng hoá học thuận nghịch : nó tích trữ năng lượng dưới dạng hoá năng, để rồi giải phóng năng lượng ấy dưới dạng điện năng. Yêu cầu HS tự đọc SGK, mục 3.c để thu thập thêm thông tin.
Hoạt động 5. **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo** HS thảo luận chung toàn lớp. Cá nhân nhận nhiệm vụ học tập.	GV yêu cầu HS làm các bài tập 1, 2 SGK . Hướng dẫn học bài ở nhà : – Làm bài tập trong phiếu học tập. – Ôn lại các kiến thức : công suất điện, định luật Jun – lenxơ đã học ở THCS.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. Kết luận nào sau đây là đúng khi nói về tác dụng của nguồn điện ?

A. dùng để duy trì hiệu điện thế nhằm duy trì dòng điện

B. dùng để tạo ra các electron

C. dùng để tạo ra các ion dương

D. dùng để tạo ra các ion âm chạy trong vật dẫn

Câu 2. Kết luận nào sau đây là Sai khi nói về cấu tạo của nguồn điện ?

A. luôn có hai cực nam (S) và cực bắc (N)

B. cực thừa electron gọi là cực âm, cực thiếu electron hoặc thừa ít electron gọi là cực dương

C. giữa hai cực của nguồn điện có duy trì một hiệu điện thế

D. luôn có hai cực ở trạng thái nhiễm điện khác nhau

Câu 3. Chọn phương án đúng

Muốn hai cực của nguồn điện luôn luôn ở trạng thái nhiễm điện khác nhau thì :

A. phải liên tục nạp điện cho nguồn điện

B. phải có lực lạ bên trong nguồn điện và có bản chất khác với lực điện

C. phải tồn tại hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn điện

D. phải cho hai cực của nguồn điện tiếp xúc với hai vật dẫn nhiễm điện khác nhau

Câu 4. Kết luận nào sau đây là sai khi nói về suất điện động của nguồn điện ?

A. Suất điện động của nguồn điện đặc trưng cho khả năng thực hiện công của nguồn điện

B. được đo bằng thương số : $\frac{A}{q}$

C. đơn vị của suất điện động là vôn (V)

D. suất điện động của nguồn điện đặc trưng cho khả năng tích điện của nguồn điện

BÀI 12

ĐIỆN NĂNG VÀ CÔNG SUẤT ĐIỆN
ĐỊNH LUẬT JUN – LEN-XƠ

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Hiểu được sự biến đổi năng lượng trong mạch điện, từ đó xây dựng được công thức tính công và công suất của dòng điện ở một đoạn mạch tiêu thụ điện năng. Xây dựng được công thức tính công và công suất của nguồn điện.

– Ôn lại, hiểu và vận dụng được công thức tính công và công suất của nguồn điện.

– Ôn lại định luật Jun–Len-xơ. Vận dụng được biểu thức của định luật Jun–Len-xơ để làm bài tập.

– Phân biệt được hai loại dụng cụ tiêu thụ điện. Hiểu được suất phản điện của máy thu điện. Xây dựng được công thức tính công và công suất của dụng cụ toả nhiệt.

– Hiểu được sự biến đổi năng lượng trong máy thu điện, từ đó, xây dựng được các công thức tính công và công suất của máy thu điện.

– Hiểu được công và công suất có ích của máy thu điện, từ đó, xây dựng được công thức tính hiệu suất của máy thu điện.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng logic toán học để xây dựng các công thức vật lí.

– Sử dụng định luật bảo toàn năng lượng để giải thích sự biến thiên năng lượng trong mạch điện.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Chuẩn bị phiếu học tập.

Học sinh

– Ôn lại các kiến thức : công suất điện, định luật Jun–Len-xơ đã học ở THCS.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1. **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát. ĐVĐ** Cá nhân suy nghĩ tìm câu trả lời : – Từ hoá năng sang điện năng. – Từ hoá năng sang điện năng và nhiệt năng. Cá nhân nhận thức được vấn đề cần nghiên cứu.	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ – Bên trong nguồn điện pin và acquy có sự chuyển hoá năng lượng như thế nào ? GV đánh giá câu trả lời của HS. ĐVĐ : Bên ngoài nguồn điện điện năng được chuyển hoá thành năng lượng khác như nội năng, hoá năng, cơ năng. Bài học hôm nay chúng ta nghiên cứu sự chuyển hoá năng lượng đó.
Hoạt động 2. **Ôn tập và bổ sung các kiến thức về công, công suất của dòng điện chạy qua một đoạn mạch, Định luật Jun – Len-xơ** HS suy nghĩ cá nhân trả lời câu hỏi 1 trong phiếu học tập. Công : $A = UIt$ Công suất : $\mathcal{P} = \frac{A}{t} = UI$ – Các điện tích tự do sẽ chuyển động có hướng dưới tác dụng của lực điện trường.	GV phát phiếu học tập cho HS. Sau 5 phút, GV gọi HS trả lời lần lượt các thông tin trong phiếu học tập (HS bổ sung cho nhau những thông tin đang còn thiếu). Song song với việc HS trả lời lần lượt các thông tin trong phiếu học tập, GV bổ sung thêm các kiến thức. – Viết biểu thức công và công suất của dòng điện chạy qua một đoạn mạch ? Trình bày ý nghĩa của các đại lượng trong các công thức đó ? – Khi đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế thì các điện tích tự do có trong đoạn mạch sẽ chuyển động như

Khi đó công của lực điện trường được xác định : A = qU = Uit.	thế nào ? Tại sao nó lại chuyển động như vậy ? – Nếu cường độ dòng điện trong đoạn mạch là I thì điện lượng dịch chuyển trong đoạn mạch sau khoảng thời gian t bằng bao nhiêu ? Khi đó công của lực điện trường được xác định như thế nào ?
Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	GV thông báo khái niệm công và công suất của dòng điện chạy qua một đoạn mạch đồng thời bổ sung thêm kiến thức : – Công của dòng điện chạy qua một đoạn mạch cũng chính là điện năng mà đoạn mạch đó tiêu thụ. – Công suất của dòng điện chạy qua một đoạn mạch cũng là công suất tiêu thụ của đoạn mạch đó.
– Công của dòng điện biến đổi thành nhiệt năng làm cho nội năng của vật dẫn tăng. Kết quả làm cho vật dẫn nóng lên và toả nhiệt ra môi trường xung quanh. – Nhiệt lượng toả ra trên một vật tỉ lệ thuận với điện trở của vật dẫn, với bình phương cường độ dòng điện và với thời gian dòng điện chạy qua vật. Biểu thức : $Q = RI^2t$. – Vì công của dòng điện chuyển hoá hoàn toàn thành nhiệt năng làm tăng nội năng của vật và toả ra môi trường xung quanh nên ta có : $Q = A = UIt$	– Trong đoạn mạch chỉ có điện trở thuần có sự biến đổi năng lượng như thế nào ? – Phát biểu và viết biểu thức của định luật Jun–Len-xơ ? – Chứng minh biểu thức của định luật Jun–Len-xơ ?

Áp dụng định luật Ôm cho đoạn mạch chỉ có điện trở thuần ta có : $Q = A = UIt = RI^2t$	
Hoạt động 3. **Xây dựng công thức tính công và công suất của nguồn điện** HS thảo luận chung toàn lớp. Công : $A = q\mathscr{E} = \mathscr{E}It$ $\Rightarrow$ công suất : $\mathcal{P} = \frac{A}{t} = \mathscr{E}I$. Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ. – Công của nguồn điện cũng là công của dòng điện chạy trong toàn mạch. Đó cũng chính là điện năng sản ra trong toàn mạch. – Công suất của nguồn điện có trị số bằng công suất của dòng điện chạy trong toàn mạch. Đó chính là công suất điện sản ra trong toàn mạch.	Nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu. – Công và công suất của nguồn điện được biểu diễn bằng các công thức toán học nào ? Câu hỏi gợi ý : – Suất điện động của nguồn điện được viết bằng biểu thức nào ? Ý nghĩa của các đại lượng trong biểu thức đó ? Từ đó hãy tính công của nguồn điện ? Thông báo : Trong đoạn mạch kín, nguồn điện thực hiện công làm di chuyển các điện tích tự do có trong mạch điện tạo thành dòng điện. Công này bao gồm công của lực lạ và công của lực điện. Nếu tính công của lực điện làm điện tích di chuyển trong toàn mạch kín thì công đó bằng không. – Mối quan hệ giữa công của nguồn điện và điện năng sản ra trong toàn mạch, giữa công suất của nguồn điện và công suất điện sản ra trong toàn mạch ?

Hoạt động 4.

Xây dựng các công thức công suất của dụng cụ toả nhiệt

Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.

– Áp dụng định luật Ôm cho đoạn mạch chỉ có dụng cụ toả nhiệt ta có thể viết biểu thức công của dòng điện trong đoạn mạch dưới các dạng sau :

$$A = UIt = RI^2t = \frac{U^2}{R}t$$

$$\Rightarrow \mathcal{P} = UI = RI^2 = \frac{U^2}{R}$$

Thông báo :

Các dụng cụ tiêu thụ điện chuyển hoá điện năng thành các dạng năng lượng khác nhau như : nội năng, hoá năng, cơ năng, ...

Có hai loại dụng cụ tiêu thụ điện là dụng cụ toả nhiệt và máy thu điện. Máy thu điện là dụng cụ mà phần lớn điện năng được chuyển hoá thành năng lượng khác, không phải là nhiệt.

Nêu câu hỏi để HS xây dựng công thức tính công suất của dụng cụ toả nhiệt :

– Công suất tiêu thụ của dụng cụ toả nhiệt được biểu diễn dưới dạng biểu thức toán học nào ?

Hoạt động 5.

Xây dựng các công thức công suất của máy thu điện

HS thảo luận chung toàn lớp.

– Trong chiếc quạt, điện năng biến đổi thành một phần nhỏ là nhiệt năng, còn lại là cơ năng.

Nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu :

– Công và công suất của máy thu điện được biểu diễn dưới dạng biểu thức toán học nào ?

Câu hỏi gợi ý :

– Xét máy thu điện là chiếc quạt, hãy cho biết sự biến đổi điện năng thành các dạng năng lượng nào ?

Thông báo : Trong máy thu điện một phần điện năng chuyển thành nhiệt năng ở điện trở r_p của máy :

$$Q' = r_p I^2 t$$

Còn phần lớn điện năng A chuyển hoá thành các dạng năng lượng có ích khác như : cơ nằng cho quạt điện, động cơ điện, hoá năng cho bình acquy được nạp điện, ...

Thí nghiệm chứng tỏ rằng A' tỉ lệ với điện lượng dịch chuyển qua máy thu điện : $A' = \mathscr{E}_p q$.

Trong đó $\mathscr{E}_p$ là đại lượng đặc trưng cho máy thu điện, gọi là suất phản điện của máy thu điện.

$$\mathscr{E}_p = \frac{A'}{q}$$

Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.

– Suất phản điện của máy thu điện được xác định như thế nào ?

– Suất phản điện của máy thu điện được xác định bằng điện năng mà dụng cụ chuyển hoá thành dạng năng lượng khác, không phải là nhiệt, khi có một đơn vị điện tích dương chuyển qua máy.

Thông báo : Suất phản điện của máy thu có đơn vị là vôn. Trong trường hợp máy thu điện là nguồn điện đang được nạp điện, thì suất phản điện có trị số bằng suất điện động của nguồn điện lúc phát điện.

Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.

Yêu cầu HS viết biểu thức công và công suất của máy thu điện.

– Công tổng cộng mà dòng điện thực hiện ở máy thu điện là :

$$A = A' + Q' = \mathscr{E}_p It + r_p I^2 t = UIt$$

Đó cũng chính là điện năng tiêu thụ của máy thu điện trong khoảng thời gian t.

$$\Rightarrow \mathcal{P} = \frac{A}{t} = \mathcal{E}_p I + r_p I^2$$

– Công có ích của máy thu điện :

$$A = \mathcal{E}_p It$$

– Công suất có ích của máy thu điện : $\mathcal{P} = \mathcal{E}_p I$

– Hiệu suất của máy thu điện :

$$H = \frac{A}{A' + Q'} = \frac{\mathcal{E}_p It}{\mathcal{E}_p It + r_p I^2 t} = 1 - \frac{r_p}{U} t$$

– Hãy cho biết công và công suất có ích của máy thu điện ?

– Hiệu suất của máy thu điện được xác định bằng biểu thức toán học nào ?

Hoạt động 6.

Ôn tập lại các dụng cụ đo điện năng, công suất của dòng điện và cách đo

HS suy nghĩ cá nhân để trả lời câu 2 trong phiếu học tập.

– Muốn xác định công suất điện tiêu thụ ở một đoạn mạch người ta dùng một ampe kế để đo cường độ dòng điện chạy qua đoạn mạch và dùng một vôn kế để đo hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch. Từ đó tính công suất của dòng điện trên đoạn mạch.

– Trong kĩ thuật, người ta dùng dụng cụ đo là oát kế để đo công suất.

– Để đo công của dòng điện, tức điện năng tiêu thụ, người ta dùng máy đếm điện năng, hay công tơ điện.

Yêu cầu HS tiếp tục làm việc với phiếu học tập.

GV đánh giá câu trả lời của HS.

	Thông báo : Điện năng tiêu thụ được tính ra kilôoát giờ (kW.h). 1kWh = 3 600 000J
Hoạt động 7. **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo** Cá nhân nhận nhiệm vụ học tập.	– Yêu cầu HS nêu nguyên tắc của thí nghiệm kiểm chứng định luật Jun – Len – xơ. – Yêu cầu HS tiếp tục làm việc với phiếu học tập để trả lời câu 3, 4. Hướng dẫn học ở nhà : – Ôn lại các kiến thức về định luật Ôm cho đoạn mạch chỉ có điện trở thuần, công của dòng điện, công của nguồn điện, công của dòng điện thực hiện được ở máy thu điện. Làm các bài tập 1, 2, 3, 4, 5 trong SGK.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1.

a) Viết biểu thức công và công suất của dòng điện chạy qua một đoạn mạch ?

b) Phát biểu và viết biểu thức của định luật Jun – Len-xơ ?

Câu 2.

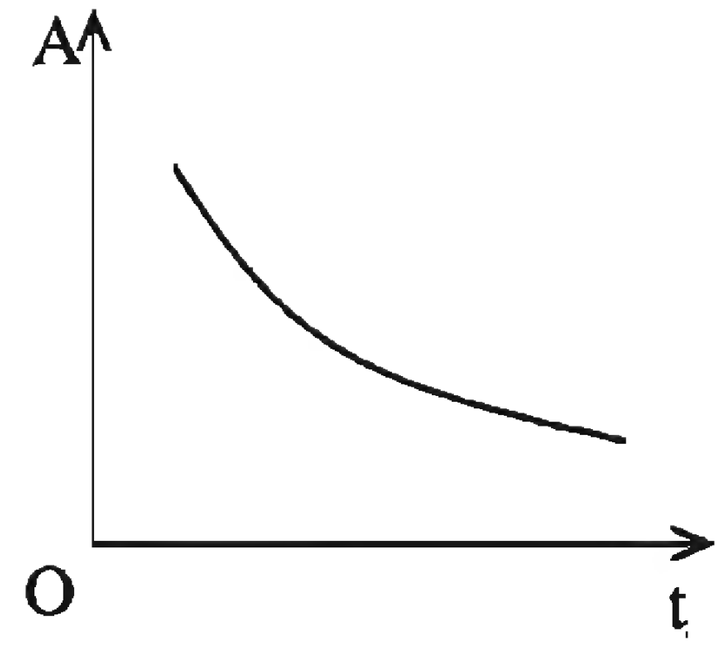
a) Người ta sử dụng dụng cụ nào để đo điện năng ?

b) Người ta sử dụng dụng cụ nào để đo công suất ?

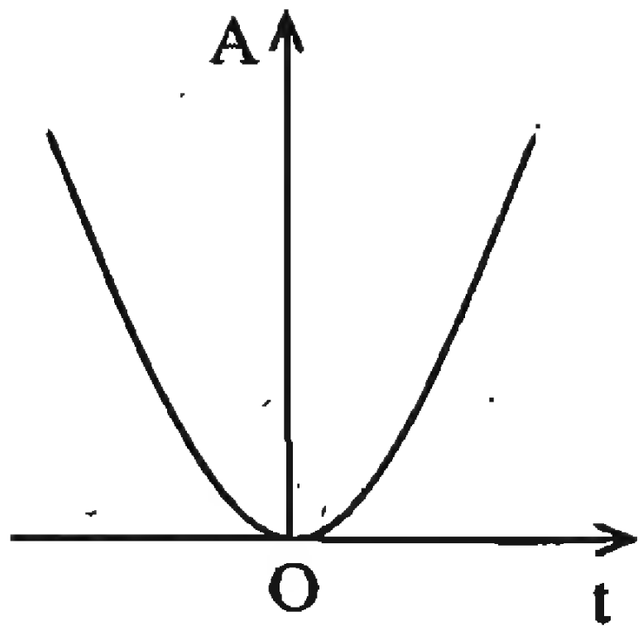
Câu 3.

Đồ thị nào biểu diễn sự phụ thuộc của công của dòng điện trong một đoạn mạch vào thời gian cường độ dòng điện chạy qua ?

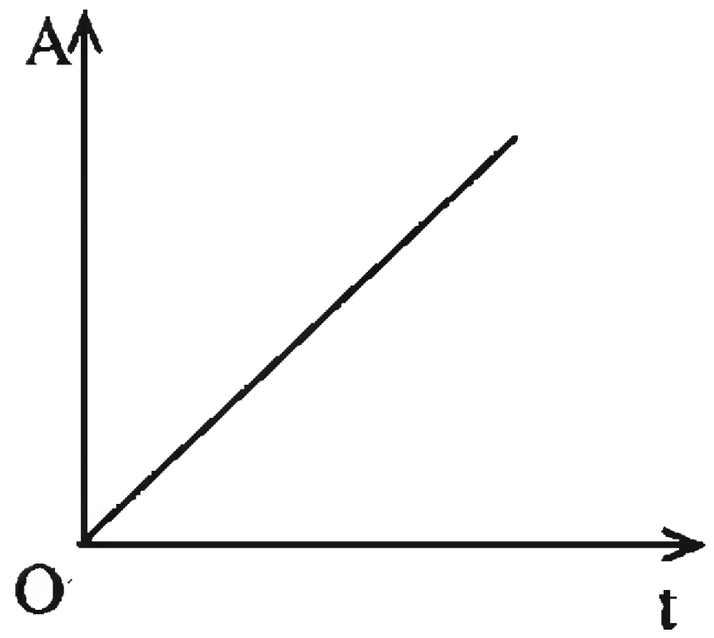
A



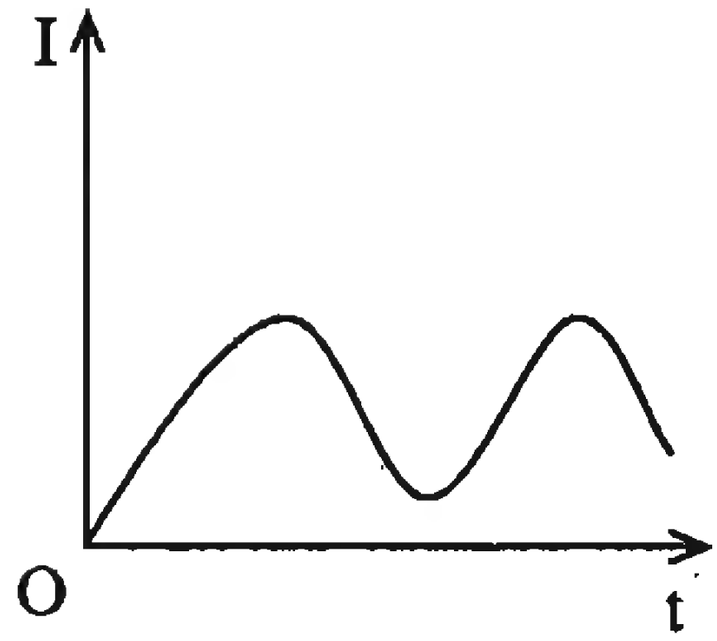
B



C



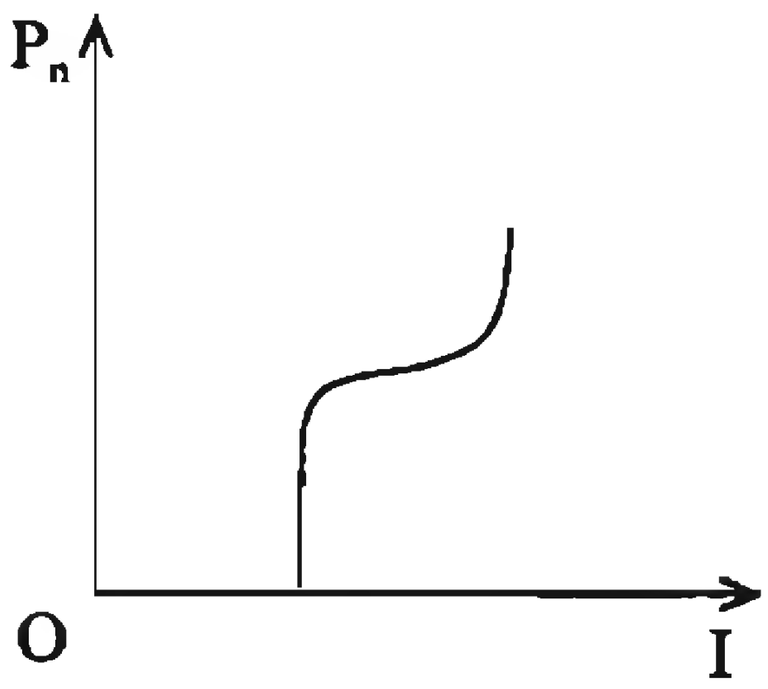
D



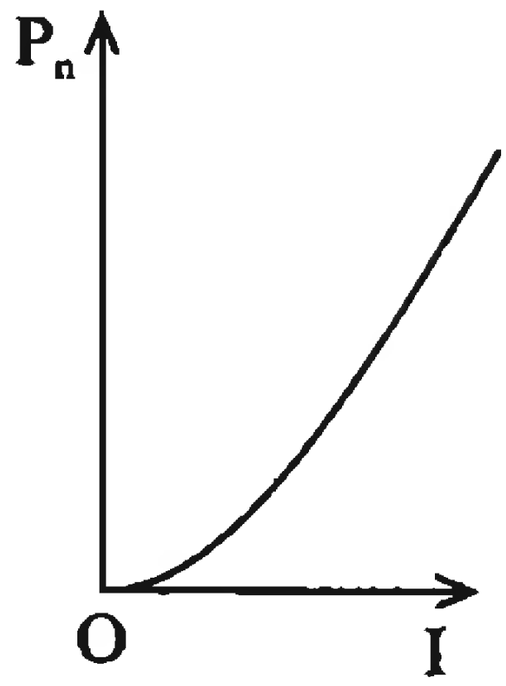
Câu 4.

Đồ thị nào biểu diễn sự phụ thuộc của công suất toả nhiệt vào cường độ dòng điện ?

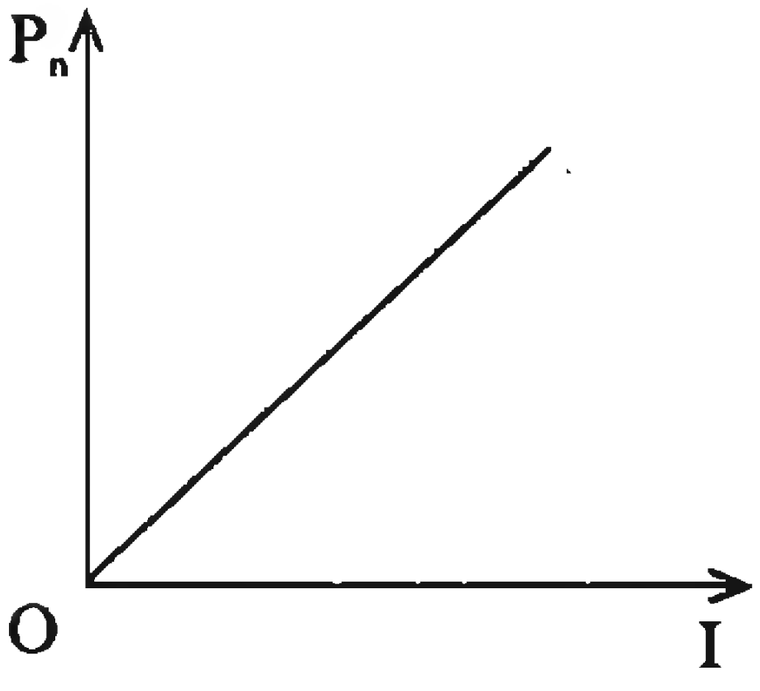
A



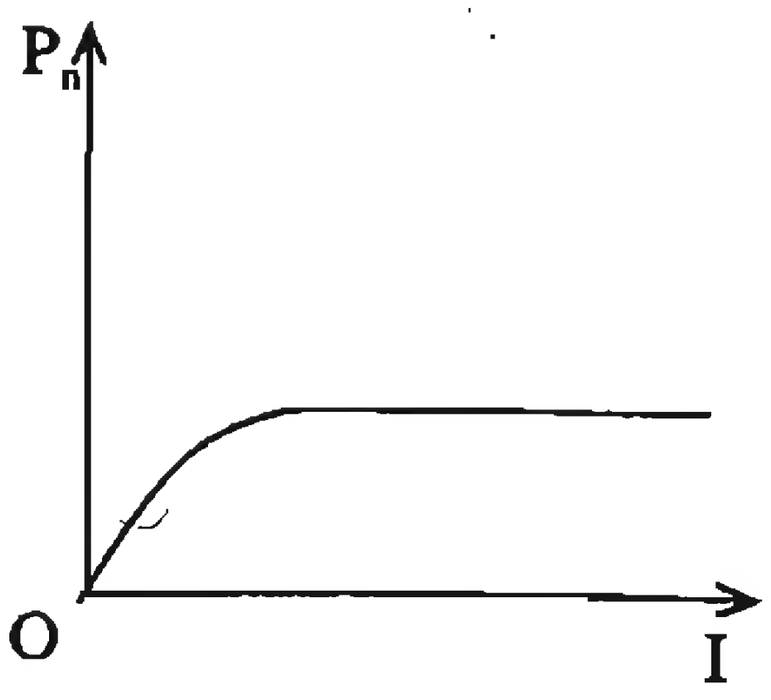
B



C



D



BÀI 13

ĐỊNH LUẬT ÔM ĐỐI VỚI TOÀN MẠCH

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Xây dựng được biểu thức và phát biểu được định luật Ôm cho toàn mạch.

– Nêu được mối quan hệ giữa suất điện động của nguồn điện và độ giảm thế ở mạch ngoài và ở trong nguồn điện.

– Hiểu được hiện tượng đoản mạch, giải thích được ảnh hưởng của điện trở trong đối với cường độ dòng điện khi hiện tượng đoản mạch xảy ra. Biết được dụng cụ dùng để tránh hiện tượng đoản mạch xảy ra trong mạng điện gia đình.

– Xây dựng được biểu thức của định luật Ôm đối với toàn mạch trong trường hợp có máy thu. Xây dựng được biểu thức tính hiệu suất của nguồn điện.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng logic toán học để xây dựng các công thức vật lí

– Sử dụng định luật bảo toàn năng lượng để giải thích sự biến thiên năng lượng trong mạch điện.

– Giải toán vật lí về định luật Ôm cho đoạn mạch chỉ có điện trở thuần và định luật Ôm cho toàn mạch.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

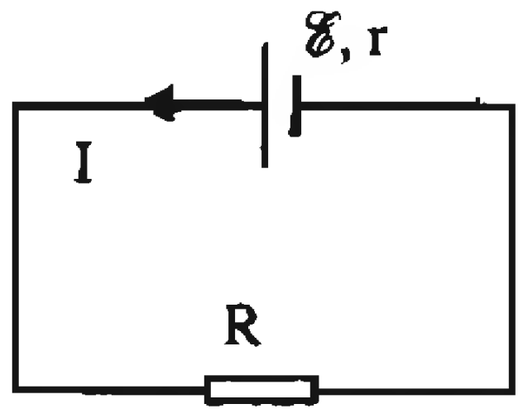
– Phiếu học tập.

Hoc sinh

– Ôn lại các kiến thức về định luật Ôm cho đoạn mạch chỉ có điện trở thuần, công của dòng điện, công của nguồn điện, công của dòng điện thực hiện được ở máy thu điện.

– Ôn tập định luật bảo toàn năng lượng trong SGK vật lí lớp 9 và vật lí lớp 10.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1. **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát** Cá nhân suy nghĩ tìm câu trả lời.	Nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ : – Phát biểu định luật Ôm cho đoạn mạch chỉ có điện trở thuần ? – Viết biểu thức công của nguồn điện, nhiệt lượng toả ra trên điện trở r ?
Hoạt động 2. **Xây dựng biểu thức định luật Ôm cho toàn mạch** HS suy nghĩ cá nhân, sau đó trao đổi nhóm, đại diện nhóm lên báo cáo kết quả.	Nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu : Trong một mạch điện kín, cường độ dòng điện chạy trong mạch có quan hệ gì với suất điện động, điện trở trong của nguồn điện và điện trở của mạch ngoài R ? Có thể biểu diễn mối quan hệ đó bằng một biểu thức toán học không ?  GV nêu các câu hỏi gợi ý : – Trong mạch kín có sự chuyển hoá năng lượng như thế nào ? – Nhiệt năng trên các điện trở được năng lượng nào chuyển thành ? – Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng ta rút ra biểu thức toán học nào ?
– Công của nguồn điện thực hiện được trong thời gian t là : $A = q\mathscr{E} = \mathscr{E}It$ – Trong thời gian t đó nhiệt lượng toả ra trên điện trở ngoài và điện trở trong là : $Q = RI^2t + rI^2t$ – Theo định luật bảo toàn năng lượng, năng lượng tiêu thụ trên toàn mạch bằng năng lượng do nguồn điện cung cấp :	Thông báo : Gọi tích số $I(R+r)$ tổng độ giảm thế trên toàn mạch thì suất điện

$\mathscr{E}It = RI^2t + rI^2t$ $\Rightarrow \mathscr{E} = I(R+r)$ $\Rightarrow I = \frac{\mathscr{E}}{R+r}$ – Cường độ dòng điện trong mạch kín tỉ lệ thuận với suất điện động của nguồn điện và tỉ lệ nghịch với điện trở toàn phần của mạch.	động của nguồn điện bằng tổng độ giảm thế ở mạch ngoài và mạch trong. Biểu thức toán học rút được chính là biểu thức của định luật Ôm đối với toàn mạch. – Định luật Ôm được phát biểu như thế nào ?
– Khi đó cường độ dòng điện trong mạch sẽ lớn nhất và chỉ phụ thuộc và suất điện động và điện trở trong của nguồn điện : $I = \frac{\mathscr{E}}{r}$. Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ. – Dùng cầu chì hoặc atômat.	Đánh giá câu trả lời của HS và nêù câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu tiếp : – Hiện tượng gì xảy ra khi điện trở mạch ngoài nhỏ không đáng kể $R \approx 0$? Thông báo : Khi đó người ta nói rằng nguồn điện bị đoản mạch. Vì điện trở trong của pin khá lớn (khoảng vài ôm), nên khi đoản mạch thì dòng qua pin cũng không lớn lắm, tuy nhiên sẽ mau hết điện. Nhưng với acquy chì thì điện trở trong khá nhỏ, vào khoảng vài phần trăm ôm, nên khi đoản mạch dòng điện qua acquy khá lớn, dễ làm hỏng acquy. – Người ta dùng dụng cụ gì để tránh hiện tượng đoản mạch xảy ra đối với mạng điện gia đình ?
Hoạt động 3. **Xây dựng biểu thức định luật Ôm đối với mạch ngoài có chứa máy thu. Hiệu suất của nguồn điện.**	Nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu : – Đối với mạch điện có máy thu ở mạch ngoài (hình vẽ), cường độ dòng điện có

HS suy nghĩ cá nhân, sau đó trao đổi nhóm, đại diện nhóm lên báo cáo kết quả.

– Trong mạch kín có chứa máy thu, năng lượng do nguồn điện cung cấp được chuyển thành nhiệt năng trên các điện trở và điện năng tiêu thụ ở máy thu : $A = A_p + Q$

Trong đó : $A_p = \mathscr{E}_p It + r_p I^2 t$

$$Q = (R + r)I^2 t$$

$$A = UIt$$

$$\Rightarrow \mathscr{E} It = (R + r)I^2 t + \mathscr{E}_p It + r_p I^2 t$$

$$\Rightarrow I = \frac{\mathscr{E} - \mathscr{E}_p}{R + r + r_p}$$

HS thảo luận chung toàn lớp.

– Công có ích của dòng điện được thực hiện ở mạch ngoài :

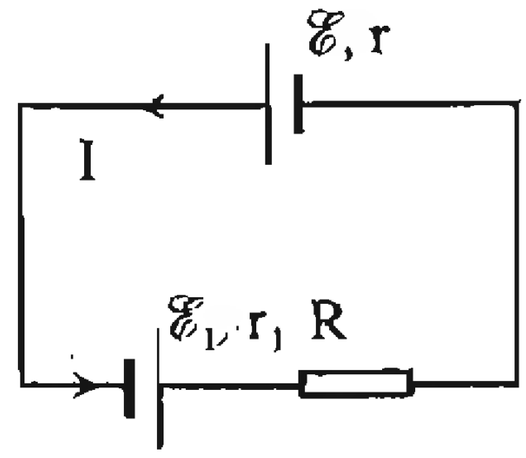
$$A = UIt.$$

Công toàn phần của dòng điện :

$$A = \mathscr{E} It$$

$$\Rightarrow H = \frac{UIt}{\mathscr{E} It} = \frac{U}{\mathscr{E}}(\%)$$

mối quan hệ như thế nào với $\mathscr{E}$, $\mathscr{E}_p$, R, r, r_p ?



Các câu hỏi gợi ý :

– Trong mạch kín có chứa máy thu có sự chuyển hoá năng lượng như thế nào ?

– Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng ta rút ra biểu thức toán học nào ?

Đánh giá câu trả lời của HS.

Nêu câu hỏi để xây dựng công thức tính hiệu suất của nguồn điện :

– Hiệu suất của nguồn điện được xác định băng biểu thức nào ?

Nêu câu hỏi gợi ý :

– Trong mạch kín, công có ích của dòng điện được thực hiện ở đâu ?

Hoạt động 4. **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo** Cá nhân nhận nhiệm vụ học tập.	Yêu cầu HS làm các bài tập 1, 2, 3 SGK. Hướng dẫn học bài ở nhà : – Làm bài tập trong phiếu học tập. – Ôn lại kiến thức về máy thu điện và cách thiết lập định luật ôm đối với toàn mạch.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. Đối với mạch điện kín gồm nguồn điện với mạch ngoài là điện trở thì hiệu điện thế mạch ngoài :

A. tỉ lệ thuận với cường độ dòng điện chạy trong mạch.

B. tỉ lệ nghịch với cường độ dòng điện chạy trong mạch.

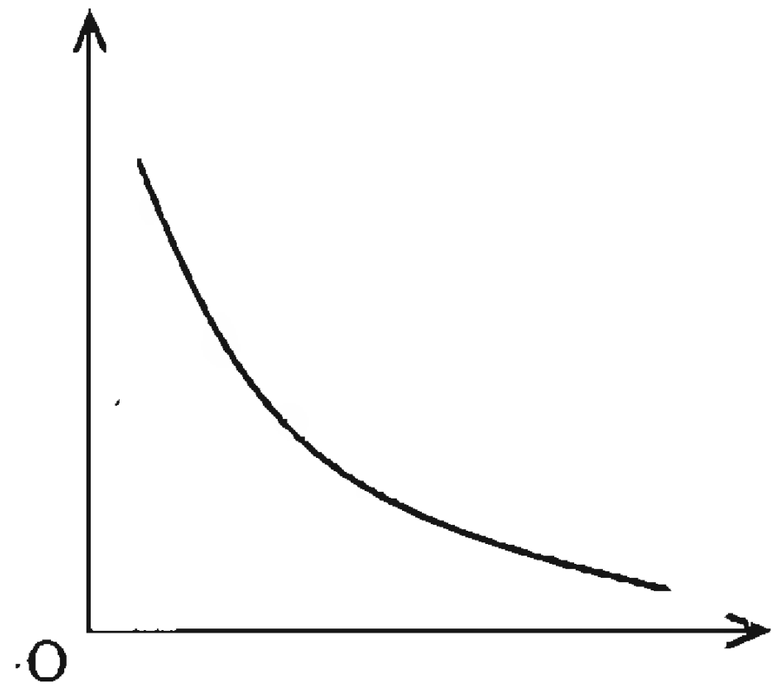
C. tăng khi cường độ dòng điện chạy trong mạch tăng.

D. tăng khi cường độ dòng điện chạy trong mạch tăng.

Chọn phương án đúng

Câu 2 :

Đồ thị hình bên biểu diễn sự phụ thuộc của hai đại lượng về điện nào ?



A. Dòng điện và hiệu điện thế

B. Hiệu điện thế và điện trở

C. Điện trở và cường độ dòng điện

D. Điện trở và điện trở suất

Câu 3 :

Một nguồn điện có điện trở trong $0,1\,\Omega$ được mắc với điện trở $4,8\,\Omega$ thành mạch kín. Khi đó hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn điện là 12V. Tính suất điện động của nguồn điện và cường độ dòng điện trong mạch.

Câu 4. Tính công mà một ăcquy lí tưởng có suất điện động 12 V thực hiện trên một điện lượng 1,5 C đi qua ăcquy từ cực dương đến cực âm.

BÀI 14

ĐỊNH LUẬT ÔM ĐỐI VỚI CÁC LOẠI MẠCH ĐIỆN
MẮC NGUỒN ĐIỆN THÀNH BỘ

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Xây dựng và vận dụng được các công thức biểu thị định luật Ôm đối với các loại mạch điện.

– Thiết kế được phương án thí nghiệm để xây dựng định luật Ôm cho đoạn mạch chỉ chứa nguồn điện.

– Xây dựng và vận dụng được các công thức tính suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn gồm các nguồn ghép nối tiếp, song song, xung đối.

– Thiết kế được phương án thí nghiệm kiểm chứng lại công thức tính suất điện động của bộ nguồn ghép nối tiếp.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng logic toán học để xây dựng các công thức vật lí

– Sử dụng định luật bảo toàn năng lượng để giải thích sự biến thiên năng lượng trong mạch điện.

– Thiết kế các phương án thí nghiệm để kiểm tra dự đoán

– Tiến thành thí nghiệm thực tập, thu thập số liệu, xử lí số liệu để từ đó rút ra kết luận.

– Rèn luyện kĩ năng hoạt động theo nhóm trong việc tiến hành thực tập.

– Quan sát GV tiến hành thí nghiệm biểu diễn, từ đó rút ra kết luận của bài học.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

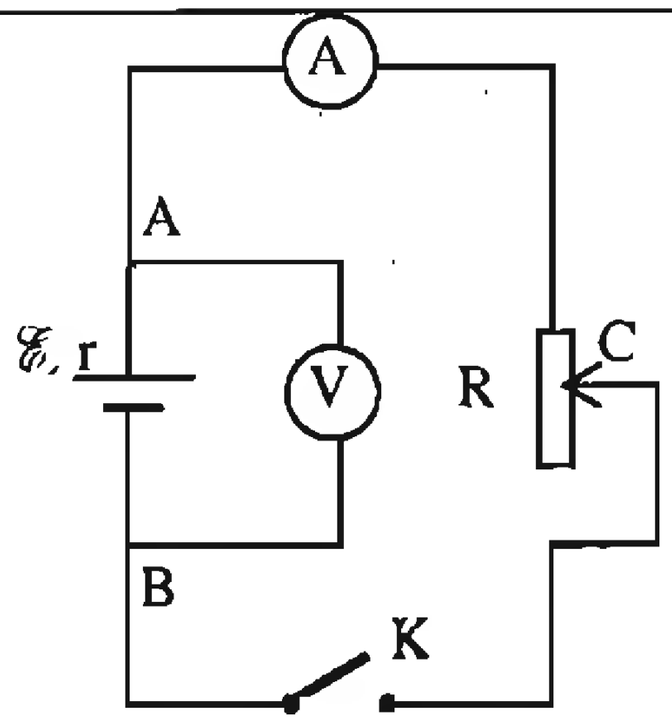
– Các dụng cụ thí nghiệm sau : 8 cục pin 1,5V; 4 vôn kế có giới hạn đo 2,5V; 1 vôn kế có giới hạn đo bằng 10V; 4 miliampe kế có giới hạn đo 500mA; 4 biến trở tay quay, 4 ngắt điện.

Học sinh

– Ôn lại kiến thức về máy thu điện và cách thiết lập định luật Ôm đối với toàn mạch.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1. **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát. ĐVĐ** Cá nhân suy nghĩ tìm câu trả lời. Cá nhân nhận thức được vấn đề cần nghiên cứu.	Nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ : – Phát biểu và viết biểu thức của định luật Ôm cho toàn mạch điện ? ĐVĐ : Bài trước chúng ta đã học định luật Ôm cho toàn mạch. Hôm nay chúng ta nghiên cứu tiếp định luật Ôm đối với các loại mạch điện.
Hoạt động 2. **Nghiên cứu định luật Ôm đối với đoạn mạch có chứa nguồn điện** HS suy nghĩ cá nhân. HS đưa ra dự đoán : HS 1 : Cường độ dòng điện trong mạch tỉ lệ thuận với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch có chứa máy thu. HS2 : Cường độ dòng điện trong mạch tỉ lệ nghịch với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch có chứa máy thu. HS thảo luận nhóm sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả. – Cần phải có nguồn điện, vôn kế và ampe kế.	Nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu. – Cường độ dòng điện chạy trong đoạn mạch có quan hệ như thế nào với hiệu điện thế U_{AB} hai đầu đoạn mạch có chứa nguồn điện $\mathscr{E}$, r ? Nêu câu hỏi thiết kế phương án thí nghiệm : – Hãy thiết kế phương án thí nghiệm để kiểm dự đoán trên ? Các câu hỏi gợi ý : – Để thay đổi hiệu điện thế ta phải sử dụng dụng cụ nào ? – Thiết kế mạch điện để tiến hành thí nghiệm kiểm tra ?



– Thay đổi hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch AB bằng biến trở, đo các giá trị I tương ứng với U_{AB} sau đó kiểm tra xem thương số $\frac{I}{U_{AB}}$ có là hằng số không ?

HS tiến hành thí nghiệm theo nhóm và báo cáo kết quả.

I (A)	0,00	0,10	0, 20	0, 30	0, 40	0,50
U_{AB} (V)	1, 50	1,45	1, 39	1, 35	1, 29	1, 25
$\frac{I}{U_{AB}}$	0.00	0.07	0.14	0. 2 2	0. 3 1	0.40

Cường độ dòng điện không tỉ lệ thuận với hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch chứa nguồn điện.

GV nêu câu hỏi về kết luận cần được kiểm tra bằng thí nghiệm ?

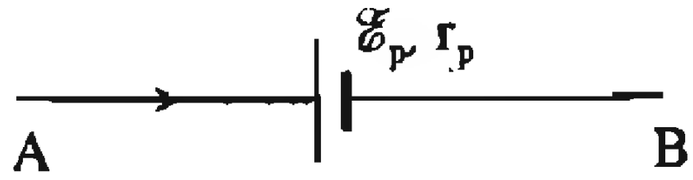
– Trong trường hợp này chúng ta cần tiến hành thí nghiệm như thế nào và cần kiểm nghiệm điều gì ?

GV nhận xét câu trả lời của HS.

GV chia lớp thành 4 nhóm, yêu cầu đại diện các nhóm lên nhận đồ thí nghiệm và nhanh chóng tiến hành thí nghiệm để báo cáo kết quả.

Mỗi nhóm cần các dụng cụ thí nghiệm sau : 2 cục pin 1,5V; một vôn kế có GHĐ 2,5V; 1 miliampe kế có giới hạn đo 500mA; một biến trở tay quay.

Vẽ đồ thị ta thấy sự phụ thuộc của U vào I có dạng đường thẳng, hệ số góc âm. Ta có thể viết : $U_{AB} = a - bI$, với a = 1,5V nghĩa là ta có a = $\mathscr{E}$ Hệ số b có cùng đơn vị của điện trở, nên có thể kết luận b chính là điện trở trong của nguồn. Vậy ta có : $U_{AB} = V_A - V_B = \mathscr{E} \quad Ir$ $\Rightarrow I = \frac{\mathscr{E} - U_{AB}}{r} = \frac{\mathscr{E} + U_{BA}}{r}$ Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	GV gợi ý cho HS xử lí số liệu thu được Yêu cầu các nhóm vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của U vào I đối với pin 1,5V. – Đồ thị có dạng đường thẳng, hệ số góc âm, hãy viết dạng phương trình dạng đồ thị đó ? – Hệ số a, b trong phương trình có ý nghĩa gì ? – Để tìm hệ số a ta phải làm thế nào ? Khi đó a có đơn vị là gì ? – Hệ số b có đơn vị là gì ? Thông báo : $I = \frac{\mathscr{E} - U_{AB}}{r} = \frac{\mathscr{E} + U_{BA}}{r}$ Đây chính là biểu thức định luật Ôm cho đối với đoạn mạch chứa nguồn điện. Nếu đoạn mạch AB còn có thêm điện trở R thì có thể viết biểu thức định luật Ôm như sau : $U_{AB} = V_A - V_B = \mathscr{E} - I(R + r)$ $\Rightarrow I = \frac{\mathscr{E} - U_{AB}}{R + r}$
Hoạt động 3. **Xây dựng biểu thức định luật Ôm đối với đoạn mạch chứa máy thu điện** HS suy nghĩ cá nhân sau đó thảo luận nhóm, đại diện nhóm lên báo cáo kết quả.	Nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu : – Trong đoạn mạch chỉ có máy thu, cường độ dòng điện phụ thuộc như thế nào vào hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch ? Viết biểu thức biểu diễn sự phụ thuộc đó ?



– Công của dòng điện sản ra trên đoạn mạch : A = UIt, công này chuyển thành điện năng tiêu thụ trên máy thu điện :

$$A_p = \mathscr{E}_p It + r_p I^2 t$$

Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng :

$$U_{AB} = \mathscr{E}_p + r_p I$$

$$\Rightarrow I = \frac{U_{AB} - \mathscr{E}_p}{r_p}$$

Nêu các câu hỏi gợi ý :

– Công của dòng điện sản ra trên đoạn mạch dùng làm gì ?

– Trong đoạn mạch có sự chuyển hoá năng lượng như thế nào ?

Biểu thức vừa xây dựng chính là biểu thức định luật Ôm cho đoạn mạch chứa máy thu điện.

Cần chú ý, đoạn mạch chứa máy thu thì dòng điện đi vào cực dương của máy thu.

– Nếu trên đoạn mạch AB có thêm điện trở R thì biểu thức định luật Ôm được viết :

$$U_{AB} = V_A \quad V_A = \mathscr{E}_p + (r_p + R)I$$

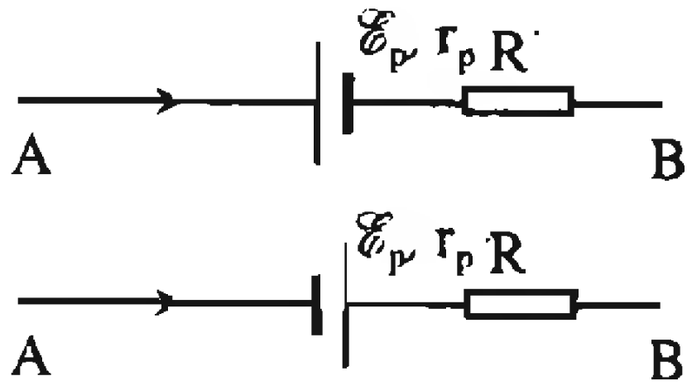
$$\Rightarrow I = \frac{U_{AB} - \mathscr{E}_p}{r_p + R}.$$

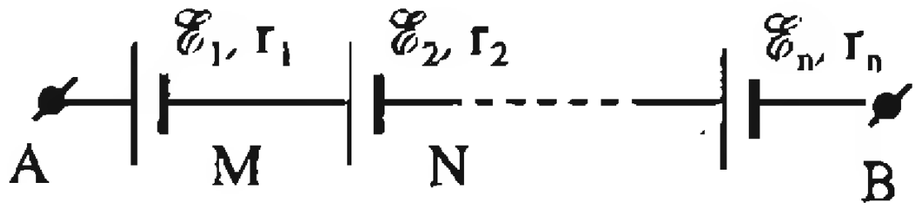
Hoạt động 4.

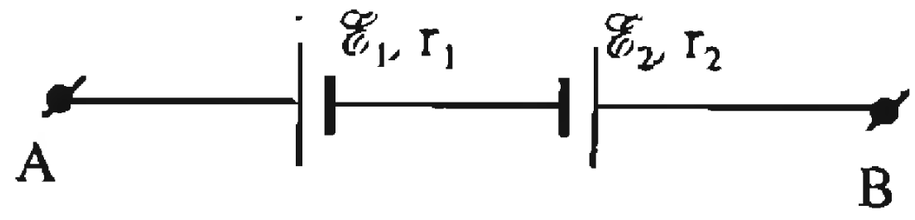
Xây dựng công thức tổng quát của định luật Ôm đối với các loại đoạn mạch

Nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu :

– Từ các công thức định luật Ôm cho đoạn mạch chứa nguồn điện và đoạn

HS thảo luận chung toàn lớp.	mạch chứa máy thu hãy viết công thức định luật Ôm tổng quát đối với các loại đoạn mạch ?  GV nêu câu hỏi gợi ý : – Căn cứ vào chiều dòng điện chạy trong đoạn mạch, hãy cho biết đoạn mạch nào chứa máy thu, đoạn mạch nào chứa nguồn điện ? – Viết biểu thức định luật Ôm cho hai đoạn mạch ? Từ đó suy ra công thức tổng quát của định luật Ôm cho các loại đoạn mạch và cách quy ước về dấu ?
– Từ hai đoạn mạch trên ta thấy dòng điện chạy từ A đến B từ cực âm đến cực dương của pin (acquy) thì pin (acquy) đóng vai trò là nguồn điện. Dòng điện chạy từ cực dương điến cực âm của pin (acquy) thì pin (acquy) đóng vai trò là máy thu. Đối với đoạn mạch chứa máy thu : $U_{AB} = I(R + r) + \mathscr{E}$ Đối với đoạn mạch chứa nguồn điện : $U_{AB} = I(R + r) - \mathscr{E}$ Suy ra biểu thức định luật Ôm cho các loại đoạn mạch : $I_{AB} = \frac{U_{AB} + \mathscr{E}}{(R + r)}$ Với quy ước : $\mathscr{E}$ nhận giá trị dương khi dòng điện I_{AB} chạy qua pin (acquy) từ cực âm đến cực dương, tức là pin (acquy) đóng vai trò là nguồn điện, và nhận giá trị âm khi dòng điện I_{AB}	GV nhận xét, đánh giá câu trả lời của HS.

chạy qua pin (acquy) từ cực dương đến cực âm, tức là pin (acquy) đóng vai trò là máy thu điện.	
Hoạt động 5. **Tìm hiểu các cách mắc nguồn điện thành bộ** Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ. HS thảo luận chung toàn lớp. $U_{AB} = U_{AM} + U_{MN} + ... + U_{QB}$ $= -I_{AB}r_1 + \mathscr{E}_1 + (-I_{AB}r_2 + \mathscr{E}_2)$ $+ ... + (-I_{AB}r_n + \mathscr{E}_n)$ $= -I_{AB}(r_1 + r_2 + ... + r_n)$ $+ \mathscr{E}_1 + \mathscr{E}_2 + ... + \mathscr{E}_n$ Mặt khác ta lại có : $U_{AB} = -I_{AB}r_b + \mathscr{E}_b$ Suy ra : – Suất điện động của bộ nguồn : $\mathscr{E}_b = \mathscr{E}_1 + \mathscr{E}_2 + ... + \mathscr{E}_n$ – Điện trở trong của bộ nguồn : $r_b = r_1 + r_2 + ... + r_n$	GV thông báo về bộ nguồn mắc nối tiếp Các nguồn điện mắc nối tiếp với nhau khi cực âm của nguồn thứ nhất nối với cực dương của nguồn thứ hai... để thành một dãy như hình vẽ.  Nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu : – Suất điện động của bộ nguồn có quan hệ như thế nào với các suất điện động thành phần ? Câu hỏi gợi ý : – Hiệu điện thế U_{AB} có quan hệ như thế nào với các hiệu điện thế U_{AM}, U_{MN}, ... ? – Giả sử dòng điện chạy từ B đến A, hãy viết các biểu thức định luật Ôm cho từng đoạn mạch AM, MN, ... ? Coi bộ nguồn tương đương với một nguồn điện có suất điện động và điện trở trong $\mathscr{E}_b, r_b$, khi đó hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch được xác định như thế nào ?

HS thảo luận chung toàn lớp. – Dùng 4 nguồn điện là 4 cục pin loại 1,5V mắc nối tiếp. Dùng vôn kế đo hiệu điện thế hai đầu bộ nguồn, vì mạch hở nên hiệu điện thế hai đầu bộ nguồn bằng suất điện động của bộ nguồn. Kết luận : Suất điện động của bộ nguồn đo được bằng 6V. Vậy công thức chúng ta xây dựng ở trên là hoàn toàn chính xác.	Nêu câu hỏi thiết kế phương án TN : – Làm thế nào để kiểm tra công thức về suất điện động của bộ nguồn chúng ta vừa xây dựng được ? GV tiến hành thí nghiệm và yêu cầu HS quan sát để rút ra kết luận. Đánh giá, nhận xét câu trả lời của HS.
– Nếu các nguồn giống nhau, cùng suất điện động $\mathscr{E}$, điện trở trong r mắc nối tiếp thì : $\mathscr{E}_b = n\mathscr{E}$ và $r_b = nr$ Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	– Nếu các nguồn giống nhau, cùng suất điện động $\mathscr{E}$ điện trở trong r mắc nối tiếp thì suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn được xác định như thế nào ? Mạch điện như ở hình vẽ sau có hai nguồn điện mắc xung đối. 
–Khi hai nguồn điện mà cực âm (hoặc cực dương) của này nối với cực âm của nguồn kia thì ta nói rằng hai nguồn mắc xung đối. Thảo luận, trả lời : – Nếu $\mathscr{E}_1 > \mathscr{E}_2$ thì A là cực dương còn B là cực âm của bộ nguồn. Áp dụng định luật Ôm cho từng đoạn mạch ta có :	– Thế nào là hai nguồn điện mắc xung đối ? Yêu cầu HS tìm công thức xác định suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn.

$$U_{AB} = -I_{AB}r_1 + \mathscr{E}_1 + (-I_{AB}r_2 - \mathscr{E}_2)$$

$$= -I_{AB}(r_1 + r_2) + \mathscr{E}_1 - \mathscr{E}_2$$

$$= -I_{AB}r_b + \mathscr{E}_b$$

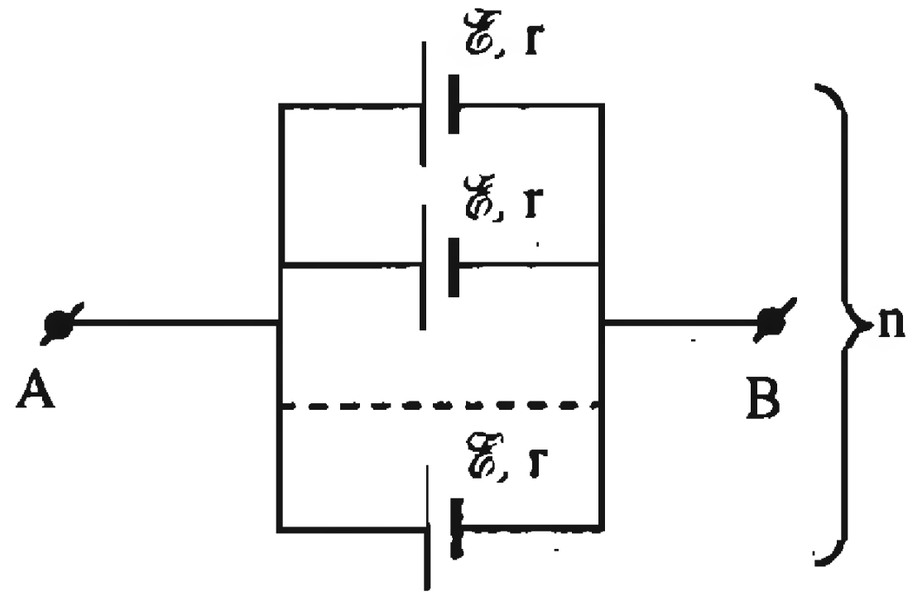
Suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn là :

$$\mathscr{E}_b = \mathscr{E}_1 - \mathscr{E}_2$$

$$r_b = r_1 + r_2$$

Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.

GV thông báo về bộ nguồn điện mắc song song và mạch điện như hình vẽ.



– Có n nguồn điện giống nhau có suất điện động $\mathscr{E}$ điện trở trong r mắc song song. Hãy viết biểu thức tính suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn ?

Gợi ý : áp dụng định luật Ôm.

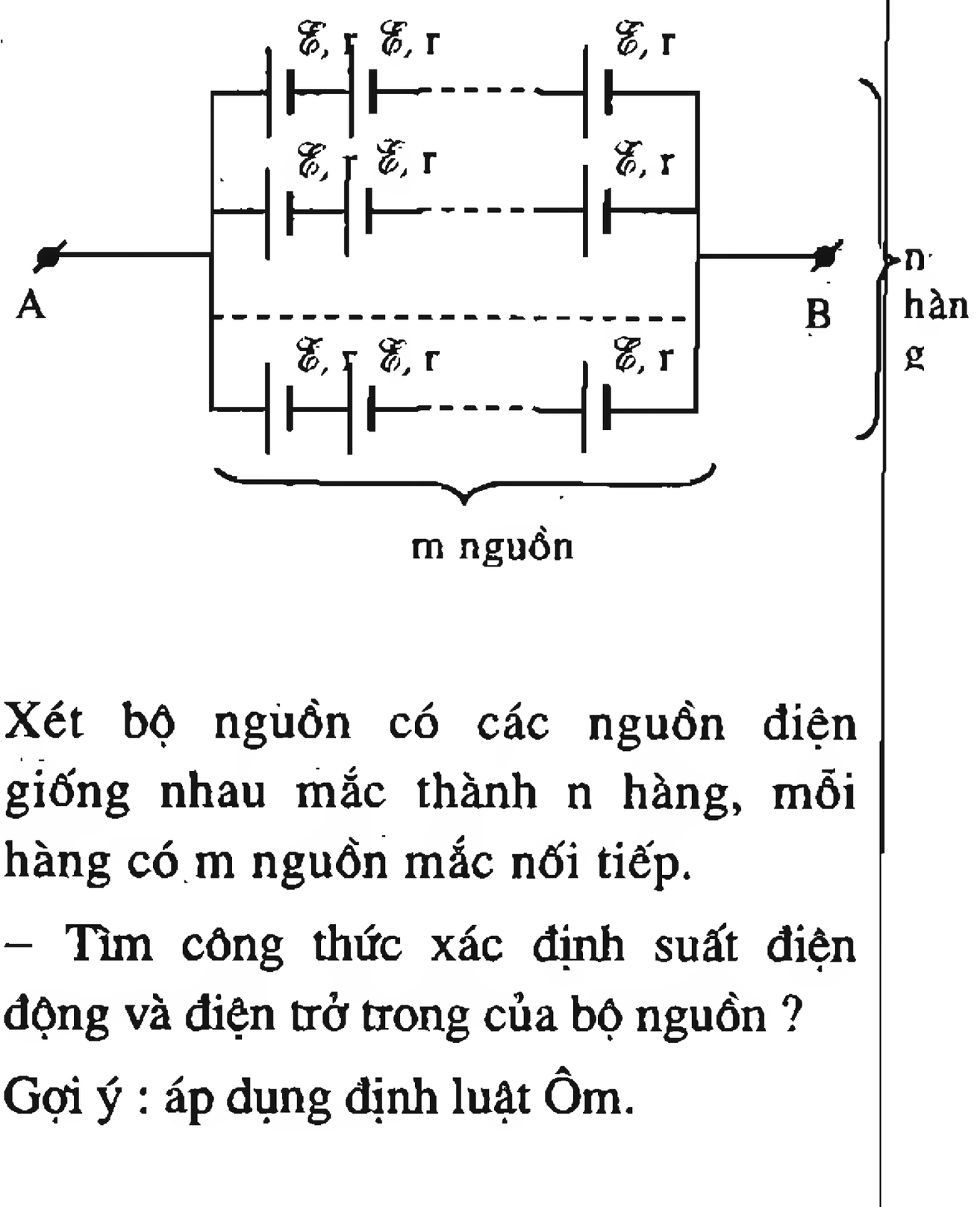
– Biểu thức tính suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn lần lượt là :

$$\mathscr{E}_b = \mathscr{E}$$

$$r_b = \frac{r}{n}$$

Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.

GV thông báo về bộ nguồn mắc hỗn hợp đối xứng và mạch điện như hình vẽ.



Xét bộ nguồn có các nguồn điện giống nhau mắc thành n hàng, mỗi hàng có m nguồn mắc nối tiếp.

– Tìm công thức xác định suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn ?

Gợi ý : áp dụng định luật Ôm.

– Vì mỗi hàng có m nguồn điện giống nhau mắc nối tiếp nên suất điện động của bộ nguồn bằng suất điện động của một hàng :

$$\mathscr{E}_b = m\mathscr{E}$$

và điện trở trong của bộ nguồn bằng :

$$r_b = \frac{mr}{n}$$

Hoạt động 6.

Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo

Cá nhân nhận nhiệm vụ học tập.

Yêu cầu HS hoàn thành bài 1, 2, 3 SGK.

Hướng dẫn học bài tại nhà :

– Làm các bài tập 4, 5, 6 SGK.

– Ôn tập lại các kiến thức về định luật Ôm và công suất điện.

BÀI 15

BÀI TẬP VỀ ĐỊNH LUẬT ÔM VÀ CÔNG SUẤT ĐIỆN

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Vận dụng một cách linh hoạt các công thức về định luật Ôm và công suất điện.

– Làm quen với bài toán mạch cầu, điều kiện về mạch cầu cân bằng.

2. Về kĩ năng

– Giải các bài toán vật lí về định luật Ôm và công suất điện.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

Phiếu học tập.

Học sinh

Ôn tập lại các kiến thức về định luật Ôm và công suất điện.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1. **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát** Cá nhân trả lời.	– Khái niệm và biểu thức tính công suất của nguồn điện và các dụng cụ tiêu thụ điện ? – Viết biểu thức định luật Ôm đối với toàn mạch và định luật Ôm với các loại đoạn mạch điện ?
Hoạt động 2. **Làm bài tập 1 để củng cố thêm năng lực vận dụng định luật Ôm, vận dụng được các kiến thức về công suất.** HS hoạt động cá nhân sau đó trao	Yêu cầu HS làm bài tập 1 trong phiếu học tập số 1.

đổi nhóm, đại diện nhóm lên báo cáo kết quả bài 1.

– Để bóng đèn sáng bình thường thì cường độ dòng điện qua đèn 1 và đèn 2 phải bằng cường độ dòng điện định mức của hai bóng đèn.

$$I_{d1} = \frac{P_1}{U_1} = 0,5A;\ R_{d1} = \frac{U_1^2}{P_1} = 12\Omega$$

$$I_{d2} = \frac{P_2}{U_2} = 0,5A;\ R_{d2} = \frac{U_2^2}{P_2} = 5\Omega$$

1. Ta có cường độ dòng điện chạy qua R_2 bằng cường độ dòng điện định mức của bóng đèn 2 :

$$I_{d2} = I_2 = 0,5A$$

Vì các bóng đèn sáng bình thường nên ta có :

$$U_{CB} = U_1 = 6V; U_2 = 2,5V$$

$$\Rightarrow U_{R2} = U_{CB} - U_2 = 3,5V$$

$$\Rightarrow R_2 = \frac{U_{R2}}{I_{R2}} = 7\Omega$$

Cường độ dòng điện qua R_1 được xác định như sau :

$$I = I_{R1} = I_1 + I_2 = 1A$$

$$U_{R1} = U_{AB} - U_{CB}$$

Áp dụng định luật Ôm cho đoạn mạch chứa nguồn điện ta có :

$$U_{AB} = \mathscr{E} - Ir = 6,6 - 1.0,12 = 6,48V$$

$$\Rightarrow U_{R1} = 6,48 - 6 = 0,48\,V$$

Nêu các câu hỏi định hướng :

– Để đèn sáng bình thường thì cường độ dòng điện qua các bóng đèn bằng bao nhiêu ?

– Muốn xác định R_2 cần phải biết đại lượng gì ?

– Cường độ dòng điện qua R_1 được xác định như thế nào ?

– Để xác định R_1 cần phải xác định thêm đại lượng nào nữa ?

$$\Rightarrow R_1 = \frac{U_{R1}}{I_{R1}} = 0,48\Omega$$

2. Với $R_2' = 1\Omega$ ta có :

$$R_{CB} = \frac{R_{d1}\left(R_2' + R_{d2}'\right)}{R_{d1} + R_2' + R_{d2}'} = 4\Omega$$

$$\Rightarrow R_{AB} = R_{CB} + R_1 = 4,48\Omega$$

áp dụng định luật Ôm cho toàn mạch :

$$I = \frac{\mathscr{E}}{R_{AB} + r} = 1,43A$$

$$\Rightarrow U_{CB} = IR_{CB} = 5,74V$$

Ta thấy $U_{CB} = U_1' = 5,74$, vì hiệu điện thế $U_1 > U_1'$ nên đèn 1 kém sáng hơn trước.

Cường độ dòng điện qua đèn 2 bây giờ là :

$$I_2' = \frac{U_{CB}}{R_2' + R_{d2}} = 0,95A$$

Ta thấy $I_2' > I_2$ nên đèn 2 sáng hơn trước nhiều và có thể bị cháy.

– Muốn biết các bóng đèn thay đổi độ sáng như thế nào ta phải tính được đại lượng nào ?

– Muốn tính được cường độ dòng điện qua mạch chính cần phải xác định được những đại lượng nào ?

– Biết được hiệu điện thế giữa hai điểm CB, có kết luận gì về độ sáng của bóng đèn 1 ?

– Tính cường độ dòng điện chạy qua đèn 2 và rút ra nhận xét từ kết quả thu được.

Hoạt động 3.

Làm bài tập 2 để nắm được điều kiện để một nguồn đóng vai trò là nguồn phát, không phát không thu hay là máy thu điện

HS hoạt động cá nhân sau đó trao đổi nhóm, đại diện nhóm lên báo cáo kết quả bài 2.

Yêu cầu HS làm bài tập 2 trong phiếu học tập số 1.

Nêu các câu hỏi định hướng

1. Áp dụng công thức của định luật Ôm cho ba đoạn mạch :

•

$$I_1 = \frac{U_{BA} + \mathscr{E}_1}{r_1} \quad (1)$$

$$I_2 = \frac{U_{BA} + \mathscr{E}_2}{r_2} \quad (2)$$

$$I = \frac{U_{AB}}{R} \quad (3)$$

Tại nút A ta có : $I = I_1 + I_2$ (4)

$$\Rightarrow U_{AB} = \frac{\frac{\mathscr{E}_1}{r_1} + \frac{\mathscr{E}_2}{r_2}}{\frac{1}{R} + \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2}} \quad (5)$$

2. Nếu $\mathscr{E}_2$ là nguồn phát điện, cường độ dòng điện $I_2 > 0$, từ (2) ta có :

$$U_{AB} = \mathscr{E}_2 - I_2 r_2 < \mathscr{E}_2 \quad (6)$$

Từ (5) và (6) suy ra $R < \frac{\mathscr{E}_2}{\mathscr{E}_1 - \mathscr{E}_2} r_1$

Nếu $\mathscr{E}_2$ không phát cũng không thu, $I_2 = 0$, từ (2) rút ra :

$U_{AB} = \mathscr{E}_2$ suy ra $R = \frac{\mathscr{E}_2}{\mathscr{E}_1 - \mathscr{E}_2} r_1$

Nếu $\mathscr{E}_2$ là máy thu điện, $I_2 < 0$, từ (2) rút ra : $U_{AB} = \mathscr{E}_2 - I_2 r_2 > \mathscr{E}_2$

suy ra : $R > \frac{\mathscr{E}_2}{\mathscr{E}_1 - \mathscr{E}_2} r_1$

– Tại nút A, cường độ dòng điện I, I_1, I_2 có quan hệ với nhau như thế nào ?

– Áp dụng định luật Ôm cho ba đoạn mạch ta được biểu thức như thế nào ?

– Hãy rút ra biểu thức của U_{AB} phụ thuộc vào $\mathscr{E}_1, r_1, \mathscr{E}_2, r_2$ và R ?

– Với cách giả sử chiều dòng điện I_2 như hình vẽ, để $\mathscr{E}_2$ là nguồn phát thì hiệu điện thế U_{AB} phải thoã mãn điều kiện gì ?

– Với cách giả sử chiều dòng điện I_2 như hình vẽ, để $\mathscr{E}_2$ không phát không thu thì hiệu điện thế U_{AB} phải thoã mãn điều kiện gì ?

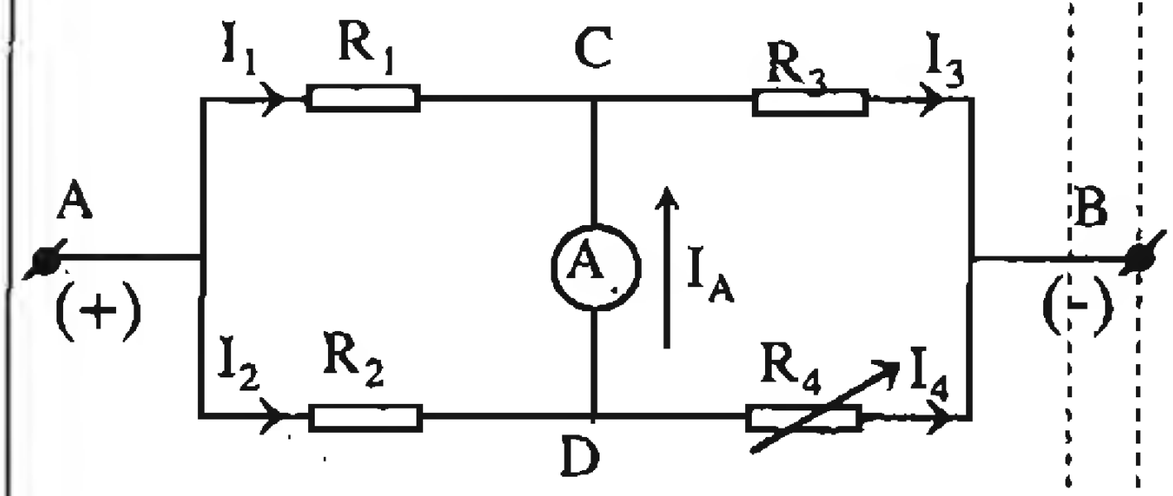
– Với cách giả sử chiều dòng điện I_2 như hình vẽ, để $\mathscr{E}_2$ là máy thu điện thì hiệu điện thế U_{AB} phải thoã mãn điều kiện gì ?

Hoạt động 4.

Làm bài tập 4 để khảo sát mạch cầu cân bằng và điều kiện mạch cầu cân bằng

HS hoạt động cá nhân sau đó trao đổi nhóm, đại diện nhóm lên báo cáo kết quả bài 2.

Yêu cầu HS làm bài tập 3 trong phiếu học tập số 1.



Nêu các câu hỏi định hướng :

– Mạch điện có sơ đồ như hình trên. Vì $R_A \approx 0$ nên có thể chập C và D làm một và các điện trở được mắc theo sơ đồ :

$(R_1 \quad R_2)nt(R_3 \quad R_4)$

Ta có : $R_{12} = \dfrac{R_1.R_2}{R_1 + R_2} = 2,4\Omega$

$$R_{34} = \frac{R_3.R_{42}}{R_3 + R_4} = 4,2\Omega$$

$$\Rightarrow R_{AB} = R_{12} + R_{34} = 6,6\Omega$$

$$\Rightarrow I = \frac{U_{AB}}{R_{AB}} = 5A$$

– Khi mắc ampe kế vào hai điểm C và D thì mạch điện được biến đổi tương đương như thế nào ? Hãy vẽ lại mạch điện đó ?

– Giả sử chiều dòng điện qua các điện trở như hình vẽ. Để tìm dòng

– Chiều dòng điện qua các điện trở ?

– Muốn xác định được giá trị cường độ

điện qua ampe kế ta phải tính được I_1 và I_3 hoặc I_2 và I_4.

Ta có :

$$U_{AC} = U_1 = U_2 = IR_{12} = 12V$$

$$U_{CB} = U_3 = U_4 = IR_{34} = 21V$$

$$\Rightarrow I_1 = \frac{U_1}{R_1} = 3A$$

$$\Rightarrow I_3 = \frac{U_3}{R_3} = 3,5A$$

Ta thấy $I_3 > I_1$, do đó tại nút C phải có $I_3 = I_1 + I_A$, nghĩa là dòng điện qua ampe kế có chiều từ C đến D.

$$\Rightarrow I_A = I_3 - I_1 = 0,5A$$

2. a. Vì vôn kế có điện trở rất lớn nên mạch điện mắc như sau :

$(R_1 nt R_3)$ $(R_2 nt R_4)$

Do đó : $I_1 = I_3$; $I_2 = I_4$

Ta có : $I_1 = I_3 = \frac{U_{AB}}{R_1 + R_3}$

$$I_2 = I_4 = \frac{U_{AB}}{R_2 + R_4}$$

$$U_{AC} = U_1 = I_1 R_1 = U_{AB} \frac{R_1}{R_1 + R_3}$$

$$U_{AD} = U_2 = I_2 R_2 = U_{AB} \frac{R_2}{R_2 + R_4}$$

dòng điện qua ampe kế ta phải xác định được những đại lượng nào ?

– Dòng điện qua ampe kế có chiều như thế nào ?

– Khi mắc vôn kế vào hai điểm C và D thì mạch điện được biến đổi tương đương như thế nào ? Hãy vẽ lại mạch điện đó ?

– Muốn xác định số chỉ của vôn kế ta phải xác định được hiệu điện thế giữa 2 điểm nào ?

– Hiệu điện thế giữa hai điểm C và D được xác định thông qua hiệu điện thế thành phần nào ?

Mặt khác :

$$U_{CD} = U_{CA} + U_{AD} = U_{AD} - U_{AC}$$

$$= U_{AB}\left(\frac{R_2}{R_2 + R_4} + \frac{R_1}{R_1 + R_3}\right)$$

$$= U_{AB}\frac{(R_2R_3 - R_1R_4)}{(R_2 + R_4)(R_1 + R_3)}$$

Thay số ta được : U_{CD} = -3,3V, nghĩa là $V_C > V_D$; Tức là vôn kế chỉ U_V = 3,3V và cực dương vôn kế mắc vào điểm D.

Đánh giá, nhận xét câu trả lời của HS.

b. Muốn cho vôn kế chỉ số 0, cần phải có $U_{CD} = 0$

suy ra $R_2.R_3 = R_1.R_4 \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$

Khi đó, nếu thay vôn kế bằng điện trở R_5 thì cường độ dòng điện qua các điện trở và qua mạch chính không thay đổi.

– Khi vôn kế chỉ số 0 thì hiệu điện thế U_{CD} có giá trị bằng bao nhiêu ?

– Điều kiện gì để hiệu điện thế $U_{CD} = 0$?

Hoạt động 5.

Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo

Cá nhân nhận nhiệm vụ học tập.

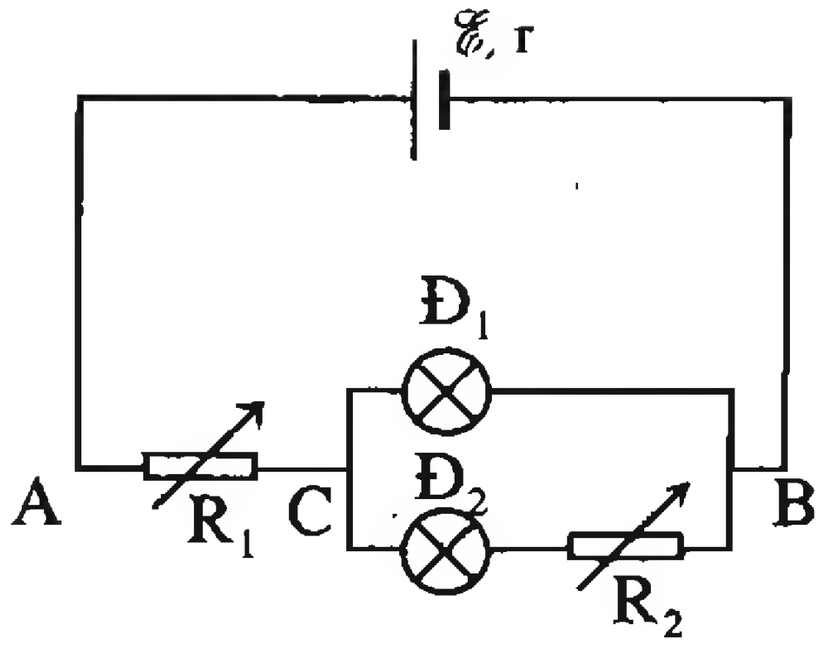
– Ôn tập định luật Ôm đối với các loại mạch điện và đối với toàn mạch.

– Ôn tập nguyên tắc cấu tạo và hoạt động của pin.

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1

Câu 1.

Cho đoạn mạch như hình vẽ, trong đó nguồn điện có suất điện động $\mathscr{E}$ =6,6V; điện trở trong r = 0,12 Ω; bóng đèn $Đ_1$ thuộc loại 6V – 3 W; bóng đèn $Đ_2$ thuộc loại 2,5V – 1,25W.

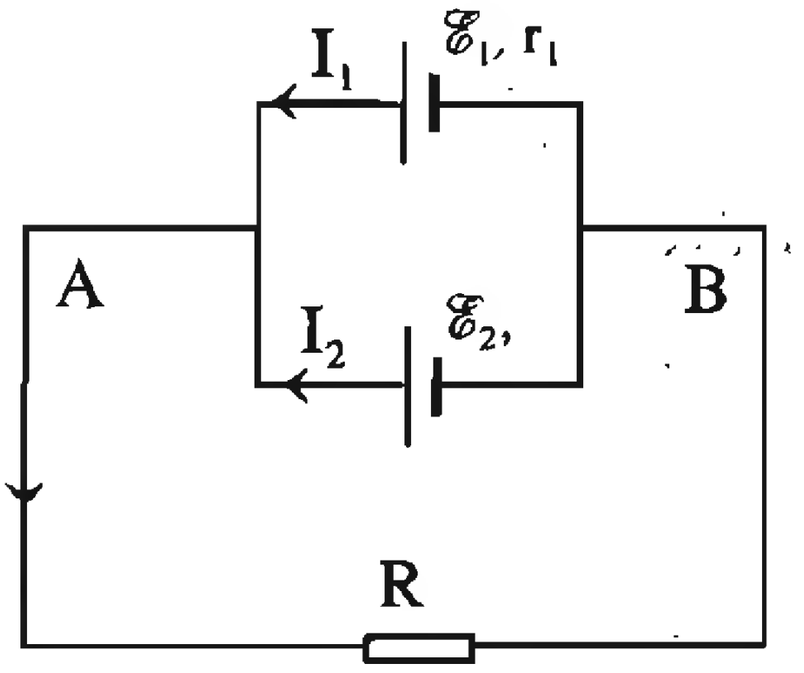


1. Điều chỉnh R_1, R_2 sao cho hai đèn sáng bình thường. Tính giá trị của R_1, R_2 khi đó ?

2. Giữ nguyên giá trị của R_1, điều chỉnh biến trở R_2 sao cho nó có giá trị $R_2' = 1\Omega$. Khi đó độ sáng của các bóng đèn thay đổi như thế nào so với trường hợp trên ? Giả thiết điện trở không phụ thuộc vào nhiệt độ.

Câu 2.

Cho mạch điện có sơ như hình vẽ. Các nguồn điện có suất điện động tương ứng là $\mathscr{E}_1, r_1$ và $\mathscr{E}_2, r_2$ $\left(\mathscr{E}_1 > \mathscr{E}_2\right)$.

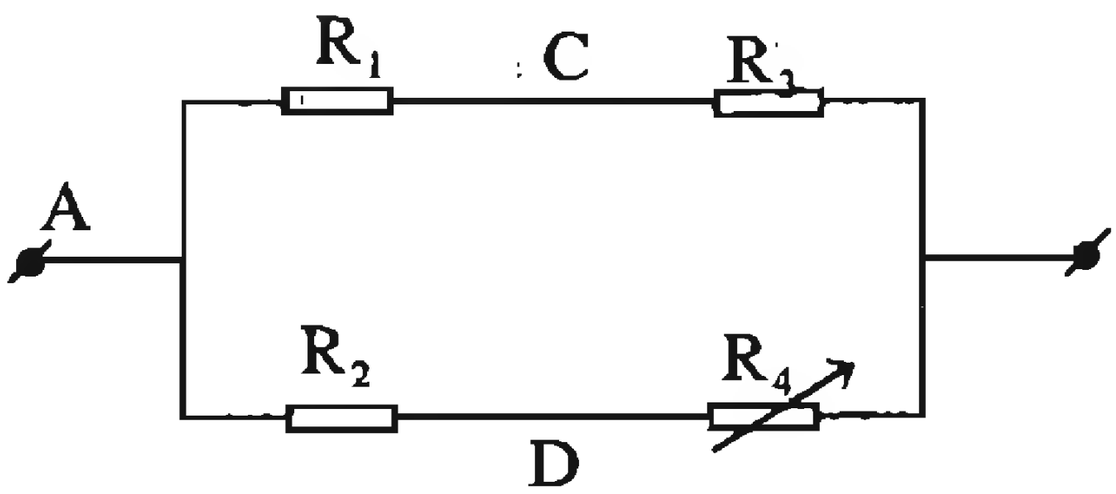


1. Tìm công thức của U_{AB} ?

2. Với những giá trị nào của R thì nguồn $\mathscr{E}_2$ là nguồn phát điện ($I_2 > 0$), không phát không thu ($I_2 = 0$), và là máy thu điện ($I_2 < 0$) ?

Câu 3.

Cho mạch điện có sơ như hình vẽ. Cho biết $R_1 = 4\Omega$; $R_2 = R_3 = 6\Omega$; R_4 là một biến trở. Đặt vào hai đầu mạch điện một hiệu điện thế $U_{AB} = 33V$.



1. Mắc vào C, D một ampe kế có điện trở rất nhỏ không đáng kể và điều chỉ $R_4 = 14\Omega$. Tìm số chỉ của ampe kế và chiều của dòng điện chạy qua ampe kế.

2. Thay ampe kế bằng một vôn kế có điện trở rất lớn.

a. Tìm số chỉ của vôn kế. Cho biết cực dương của vôn kế phải mắc vào điểm nào ?

b. Điều chỉnh R_4 cho đến khi vôn kế chỉ số 0 (mạch cầu cân bằng). Tìm hệ thức giữa các điện trở R_1, R_2, R_3, R_4 và tính R_4 khi đó. Khi đó, nếu thay vôn kế bằng một điện trở $R_5 = 10\Omega$ thì cường độ dòng điện qua các điện trở và mạch chính thay đổi thế nào ?

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2

Câu 1. Chọn câu trả lời đúng

Một dây dẫn có chiều dài l, điện trở $R = 4\Omega$ và khi được nối hai đầu của nó với một hiệu điện thế sẽ có dòng điện I chạy qua.

a. Gập đôi dây dẫn lại để có đoạn dây dẫn mới chiều dài $= \frac{}{2}$ khi đó điện trở R' của dây dẫn mới là :

A. 2Ω

B. 4Ω

C. 1Ω

D. 8Ω

b. Dòng điện chạy qua mỗi nửa đoạn dây khi đó là :

A. 0

B. I/2

C. I

D. 2I

E. 4I

c. Dòng điện tổng cộng qua cả hai nửa đoạn dây là :

A. 0

B. I/2

C. I

D. 2I

E. 4I

Câu 2. Dụng cụ điện nào sau đây mà công suất tiêu thụ không thể tính bằng công thức $P = \frac{U^2}{R}$ với U là hiệu điện thế giữa hai đầu dụng cụ, R điện trở dụng cụ

A. Bàn là.

B. Bếp điện.

C. Nồi cơm điện.

D. Quạt máy.

Câu 3. Cho 3 nguồn điện giống nhau có $\mathscr{E} = 3V$, $r = 1\Omega$ mắc song song, suất điện động và điện trở trong của bộ nguồn là

A. 3V, 1/3 Ω.

B. 3V. 1Ω.

C. 9V. 1Ω.

D. 9V, 3Ω.

Câu 4. Bộ ăcquy với suất điện động 4V và điện trở trong 1,2 Ω được nạp điện nhờ mắc vào một nguồn điện với hiệu điện thế 10 V. Cần phải mắc nối tiếp vào mạch một điện trở phụ là bao nhiêu để dòng điện nạp là 1 A. Hãy vẽ sơ đồ mạch điện khi nạp.

BÀI 16

Thực hành :

ĐO SUẤT ĐIỆN ĐỘNG VÀ ĐIỆN TRỞ TRONG CỦA NGUỒN ĐIỆN

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Đề xuất được phương án thí nghiệm để đo suất điện động và điện trở trong của một pin.

– Làm được thí nghiệm để xác định suất điện động và điện trở trong của một pin.

– Hiểu rõ hơn về vai trò của điện trở trong và mối liên hệ của nó với mạch ngoài trong thực tế.

2. Về kĩ năng

– Kĩ năng sử dụng vôn kế, ampe kế.

– Tiến hành thí nghiệm thực tập, biết cách thu thập số liệu và xử lí số liệu (tính toán sai số, sử dụng đồ thị...)

– Rèn luyện kĩ năng hoạt động theo nhóm trong thực hành thí nghiệm.

– Rèn luyện kĩ năng phân tích lựa chọn phương án thí nghiệm.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Chuẩn bị các dụng cụ thí nghiệm giống như SGK đã nêu trong bài thực hành.

– Tiến hành thí nghiệm trước khi dạy.

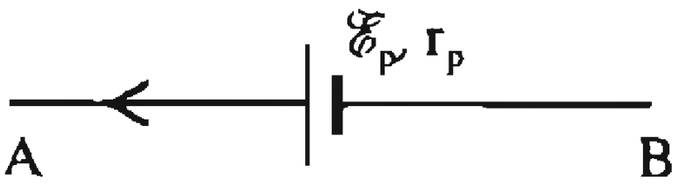
Học sinh

– Ôn tập định luật Ôm đối với các loại mạch điện và đối với toàn mạch.

– Ôn tập nguyên tắc cấu tạo và hoạt động của pin.

– Mỗi nhóm chuẩn bị 2 cục pin 1,5V cũ (loại gần hết điện), giấy có kẻ sẵn ô milimét.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1. **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát** $U_{AB} = V_A - V_B = \mathscr{E}$ Ir  	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ. – Viết biểu thức định luật Ôm cho đoạn mạch chứa nguồn điện ? ĐVĐ : Cho một nguồn điện là một cục pin, làm thế nào để xác định được suất điện động và điện trở trong của cục pin ? Bài học ngày hôm nay sẽ giải quyết vấn đề đó.

Hoạt động 2.

Thiết kế các phương án thí nghiệm xác định suất điện động và điện trở trong của nguồn điện

HS thảo luận nhóm sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả

Phương án 1 : Thay đổi giá trị của I đo U tương ứng, lấy hai giá trị ta sẽ có hệ hai phương trình bậc nhất :

$$U_1 = \mathscr{E} - I_1 r$$

$$U_2 = \mathscr{E} - I_2 r$$

Giải hệ hai phương trình bậc nhất để tìm suất điện động và điện trở trong của nguồn điện

Phương án 2 : Thay đổi các giá trị của I đo U tương ứng và vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của U vào I. Kéo dài đường biểu diễn cắt trục tung, giao điểm đó chính là $\mathscr{E}$ Từ đó suy ra điện trở trong của nguồn điện.

HS thảo luận nhóm.

– Để tiến hành đo $\mathscr{E}$ và r của một nguồn điện bằng hai phương án ở trên ta cần phải có một nguồn điện là một pin cũ loại 1,5V; một biến trở để thay đổi cường độ dòng điện, một vôn kế 3 – 6V, một ampe kế 0,5 – 3A hoặc miliampe kế, một ngắt điện, bảng điện và dây nối.

Yêu cầu HS thảo luận theo nhóm đề ra phương án xác định suất điện động và điện trở trong của nguồn điện và thiết kế phương án thí nghiệm.

Nêu câu hỏi gợi ý :

– Có thể dựa vào biểu thức của định luật Ôm đối với đoạn mạch chứa nguồn điện để tìm $\mathscr{E}$ và r được không ?

– Biểu thức định luật Ôm có hai ẩn $\mathscr{E}$ và r, muốn tìm được ta cần phải thành lập được hai hệ hai phương trình, làm cách nào để thành lập được hai phương trình đó ?

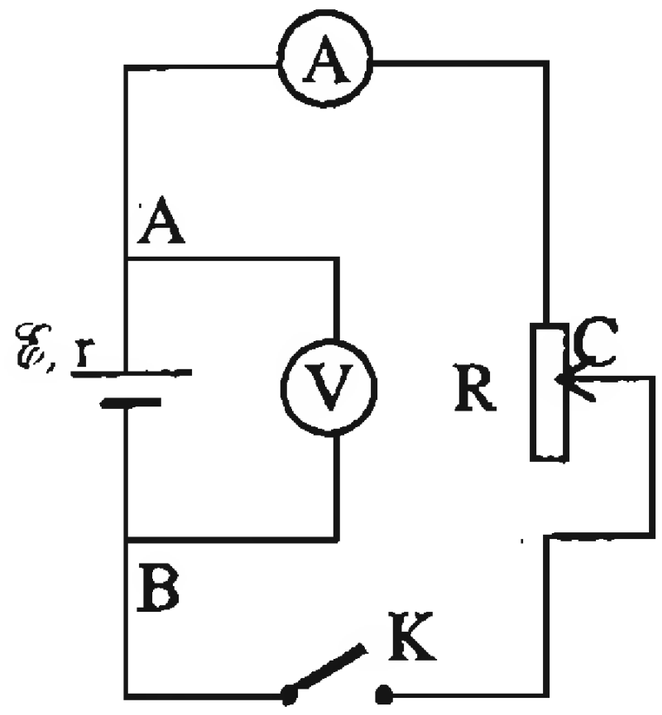
– Có thể dùng đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của U vào I để xác định $\mathscr{E}$ và r được không ?

– Dự đoán dạng đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của U vào I ?

– Xác định U và r như thế nào ?

GV nêu câu hỏi thiết kế phương án thí nghiệm thực hành.

– Để thực hiện được hai phương án trên ta cần phải thiết kế một phương án thí nghiệm như thế nào ? Hãy vẽ mạch điện để thực hiện các phương án xác định $\mathscr{E}$ và r của nguồn điện ?



Thảo luận nhóm, đại diện trả lời.

Phương án 1 :

– Lắp ráp thí nghiệm như sơ đồ trên.

– Thay đổi cường độ dòng điện trong mạch bằng biến trở, đọc các cặp số đo tương ứng của vôn kế và ampe kế U_1, I_1 và U_2, I_2.

– Thay vào biểu thức định luật Ôm cho đoạn mạch chứa nguồn điện, giải hệ phương trình để xác định $\mathscr{E}$ và r của nguồn điện.

Làm lại 3 lần, sau đó tính giá trị trung bình và sai số.

$$\overline{\mathscr{E}} = \frac{\mathscr{E}_1 + \mathscr{E}_2 + \mathscr{E}_3}{3}; \overline{r} = \frac{r_1 + r_2 + r_3}{3}$$

$$\Delta\mathscr{E} = \frac{\mathscr{E}_{max} - \mathscr{E}_{min}}{2}; \Delta r = \frac{r_{max} - r_{min}}{2}$$

Kết quả : $\mathscr{E} = \overline{\mathscr{E}} \pm \Delta\mathscr{E}$; $r = \overline{r} \pm \Delta r$

Phương án 2 :

– Lắp ráp thí nghiệm như sơ đồ trên.

Yêu cầu HS nêu các bước thí nghiệm đối với hai phương án.

– Tính sai số như thế nào ?

– Với phương án thí nghiệm 1, tiến hành thí nghiệm với pin 1,5 cũ, sau đó tiến hành với pin 1,5 mới.

– Thay đổi cường độ dòng điện trong mạch bằng biến trở, đọc các cặp số đo tương ứng của vôn kế và ampe kế, lập bảng số liệu. – Vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của U vào I trên giấy kẻ ô milimét. – Kéo dài độ thị cho cắt trục tung để xác định suất điện động của nguồn điện. – Chọn hai điểm trên đồ thị, xác định các giá trị U, I tương ứng, ta tính điện trở trong : $r = \frac{\Delta U}{\Delta I}$. – Ước lượng sai số theo đồ thị (ô milimét).	Hướng dẫn : Với phương án thí nghiệm này chỉ cần làm với pin cũ.
Hoạt động 3. **Phân nhóm, tiến hành thí nghiệm** Các nhóm trưởng lên nhận thiết bị thí nghiệm về cho nhóm và nhận mẫu báo cáo thí nghiệm. – Sau khi các nhóm đã tiến hành xong cả hai phương án thí nghiệm thì lau chùi, xếp lại gọn gàng các dụng cụ TN và bàn giao lại các thiết bị thí nghiệm cho GV.	GV chia lớp thành các nhóm thí nghiệm. – Nhắc nhở HS khi tiến hành thí nghiệm : thao tác nhanh, giảm thiểu thời gian đóng mạch điện, không nên làm với các giá trị I lớn quá. – Trong quá trình HS làm thí nghiệm, GV đi tới từng bàn thí nghiệm để định hướng giúp đỡ HS khi HS gặp khó khăn.
Hoạt động 4. **Xử lí số liệu và viết báo cáo thí nghiệm** HS thảo luận nhóm, sau đó cá nhân xử lí số liệu và viết báo cáo.	Yêu cầu HS xử lí số liệu và viết báo cáo thí nghiệm theo mẫu có sẵn trong SGK. GV thu báo cáo thí nghiệm của HS sau khi HS đã xử lí số liệu và viết xong báo cáo thí nghiệm.

Hoạt động 5. **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo** HS thảo luận nhóm tìm câu trả lời. Cá nhân nhận nhiệm vụ học tập ở nhà.	– Yêu cầu HS thảo luận để đưa ra những nhận xét ưu, nhược điểm của phép đo. – Nêu một cách đo khác ? – Ôn tập tính chất dẫn điện của kim loại đã học ở THCS và định luật Ôm cho đoạn mạch, định luật Jun – Len -xơ. – Ôn lại cấu trúc tinh thể của kim loại ở thể rắn lớp 10 THPT.

CHƯƠNG III. DÒNG ĐIỆN TRONG CÁC MÔI TRƯỜNG

BÀI 17

DÒNG ĐIỆN TRONG KIM LOẠI

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Nêu được các tính chất điện của kim loại. Trình bày được sự phụ thuộc của điện trở suất của kim loại theo nhiệt độ.

– Hiểu được sự có mặt của các êlectron tự do trong kim loại. Vận dụng thuyết êlectron tự do trong kim loại để giải thích một cách định tính các tính chất dẫn điện của kim loại.

2. Về kĩ năng

– Sử dụng thuyết êlectron tự do để giải thích các tính chất dẫn điện của kim loại.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Chuẩn bị các hình vẽ 17.1 ; 17.2 ; 17.3 ; 17.4 trên giấy A_0.

Học sinh

– Ôn tập tính chất dẫn điện của kim loại đã học ở THCS và định luật Ôm cho đoạn mạch, định luật Jun – Len-xơ.

– Ôn lại cấu trúc tinh thể của kim loại ở thể rắn lớp 10 THPT.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1. **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát. ĐVĐ** Cá nhân suy nghĩ câu trả lời.	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ. – Bản chất dòng điện trong kim loại ? ĐVĐ : Khi bật công tắc đèn ta thấy đèn sáng ngay lập tức. Chắc là có các

	êlectron chuyển động với vận tốc rất lớn từ nguồn điện tới đèn. Có phải như vậy không ? Để trả lời câu hỏi này chúng ta học bài : Dòng điện trong kim loại.
Hoạt động 2. **Tìm hiểu các tính chất dẫn điện của kim loại** HS thảo luận chung toàn lớp. – Kim loại là chất dẫn điện tốt. Điện trở suất của kim loại rất nhỏ, điện dẫn suất của kim loại lớn. – Dòng điện trong kim loại tuân theo định luật Ôm, nếu nhiệt độ của kim loại được giữ không đổi. – Dòng điện chạy qua dây dẫn kim loại gây ra tác dụng nhiệt. Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	Nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu. – Hãy trình bày các tính chất dẫn điện của kim loại mà em đã biết ? GV yêu cầu HS hệ thống lại các tính chất dẫn điện của kim loại từ các bài 10, 12 và kiến thức từ THCS. Bổ sung : Điện trở suất của kim loại tăng theo nhiệt độ : $\rho = \rho_0 \left[1 + \alpha\left(t - t_0\right)\right]$ trong đó ρ_0 là điện trở suất ở t_0 (^{0}C) (thường lấy 20^{0}C) ; α gọi là hệ số nhiệt của điện trở, có đơn vị là K^{-1}
Hoạt động 3. **Tìm hiểu êlectron tự do trong kim loại** HS thảo luận chung toàn lớp. – Trong kim loại, các nguyên tử bị mất êlectron hoá trị trở thành các ion dương, các ion dương sắp xếp một cách tuần hoàn trật tự tạo nên mạng tinh thể kim loại.	Nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu. Electron tự do trong kim loại được tạo thành như thế nào ? Trong các kim loại khác nhau thì mật độ êlectron tự do khác nhau không ? Các câu hỏi gợi ý : – Tại sao nói kim loại ở thể rắn có cấu trúc tinh thể ? Electron nào được chuyển động tự do trong mạng tinh thể kim loại ?

– Các êlectron hoá trị tách khỏi nguyên tử chuyển động hỗn loạn trong mạng tinh thể, gọi là các êlectron tự do. – Các kim loại khác nhau có mật độ êlectron tự do khác nhau. Mật độ êlectron tự do không đổi đối với mỗi kim loại. – Khi không có tác dụng của điện trường ngoài, chuyển động hỗn loạn của êlectron tự do không tạo ra dòng điện trong kim loại.	GV bổ sung : các êlectron tự do chuyển động hỗn loạn trong mạng tinh thể, chúng tạo thành các khí êlectron tự do choán toàn bộ thể tích của tinh thể kim loại. (GV giải thích trên hình vẽ) – Các êlectron tự do chuyển động như thế nào khi không có điện trường ngoài tác dụng ?
Hoạt động 4. **Giải thích tính chất dẫn điện của kim loại** HS thảo luận chung toàn lớp. – Khi đặt vào hai đầu vật dẫn bằng kim loại một hiệu điện thế, ngoài chuyển động nhiệt hỗn loạn, do chịu tác dụng của lực điện trường, các êlectron tự do chuyển động có hướng, ngược chiều điện trường, sinh ra dòng điện. Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ. – Các ion trong của mạng tinh thể kim loại dao động vì nhiệt quanh vị trí cân bằng đã cản trở chuyển động của các êlectron tự do, làm cho chuyển đông của các êlectron	Nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu. – Dựa trên sự có mặt của các êlectron tự do trong kim loại hãy giải thích các tính chất dẫn điện của kim loại ? Các câu hỏi gợi ý : – Bản chất của dòng điện trong kim loại là gì ? Các hạt tải điện là hạt nào ? Thông báo : Vậy dòng điện trong kim loại là dòng dịch chuyển có hướng của các êlectron tự do ngược chiều điện trường. – Nguyên nhân nào gây ra sự cản trở chuyển động của các êlectron tự do hay gây ra điện trở của kim loại ?

bị lệch hướng. Đó là nguyên nhân cơ bản gây ra điện trở của kim loại. – Nhiệt độ của kim loại càng cao thì các ion dao động càng mạnh. Do đó, độ mất trật tự của mạng tinh thể càng tăng, càng làm tăng sự cản trở chuyển động của êlectron tự do. Vì vậy khi nhiệt độ tăng, điện trở suất của kim loại tăng. – Khi êlectron va chạm với ion dương đã truyền một phần động năng cho mạng tinh thể, động năng này làm tăng nội năng của kim loại tức là làm cho nhiệt độ của kim loại tăng. Vì vậy dây dẫn bằng kim loại nóng lên khi có dòng điện chạy qua.	Bổ sung kiến thức : Ngoài ra có sự méo mạng tinh thể do biến dạng cơ học và sự lẫn các nguyên tử lạ trong kim loại cũng gây ra sự cản trở chuyển động của các êlectron tự do. – Điện trở suất của kim loại càng tăng hay càng giảm khi nhiệt độ của kim loại tăng ? Tại sao ? – Dòng điện chạy qua dây dẫn bằng kim loại gây ra tác dụng gì ? Tại sao ? – Khi va chạm với các ion dương của mạng tinh thể, vận tốc của êlectron tăng hay giảm ? – Động năng của êlectron bị giảm khi va chạm được chuyển thành dạng năng lượng nào ?
Hoạt động 5. **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo** HS thảo luận chung toàn lớp.	GV yêu cầu HS giải thích vấn đề nêu ra ở đầu tiết học. – Vận tốc chuyển động có hướng của các êlectron tự do trong kim loại rất nhỏ cỡ : 0,2mm/s. Nhưng khi bật công tắc của bóng đèn dù ở rất xa cũng sáng ngay vì tốc độ lan truyền của điện trường tác dụng vào các êlectron rất lớn cỡ 300 000km/s.

Cá nhân nhận nhiệm vụ học tập.		– GV yêu cầu HS làm việc với phiếu học tập. Hướng dẫn học ở nhà : – Làm bài tập 1, 2, 3 SGK. – Ôn tập tính chất dẫn điện của kim loại.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. Kết luận nào sau đây là sai khi nói về tính chất dẫn điện của kim loại

A. Hạt tải điện trong kim loại là êlectron tự do.

B. Dòng điện chạy qua dây dẫn gây ra tác dụng nhiệt.

C. Hạt tải điện trong kim loại gồm êlectron tự do và ion dương.

D. Điện trở suất của kim loại tăng khi nhiệt độ của kim loại tăng.

Câu 2. Cho dòng điện chạy qua một dây dẫn bằng kim loại trong một khoảng thời gian t. Kết luận nào sau đây là đúng ?

A. Điện trở của kim loại tăng lên

B. Điện trở của kim loại giảm xuống

C. Điện trở của kim loại không thay đổi

D. Cả ba kết luận trên đều sai.

BÀI 18

HIỆN TƯỢNG NHIỆT ĐIỆN
HIỆN TƯỢNG SIÊU DẪN

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Hiểu được hiện tượng nhiệt điện và một số ứng dụng của nó.

– Hiểu được hiện tượng siêu dẫn và một số ứng dụng của nó.

2. Về kĩ năng

– Quan sát GV tiến hành thí nghiệm từ đó rút ra kết luận.

– Giải thích hiện tượng vật lí : hiện tượng nhiệt điện.

II – CHUẨN BỊ

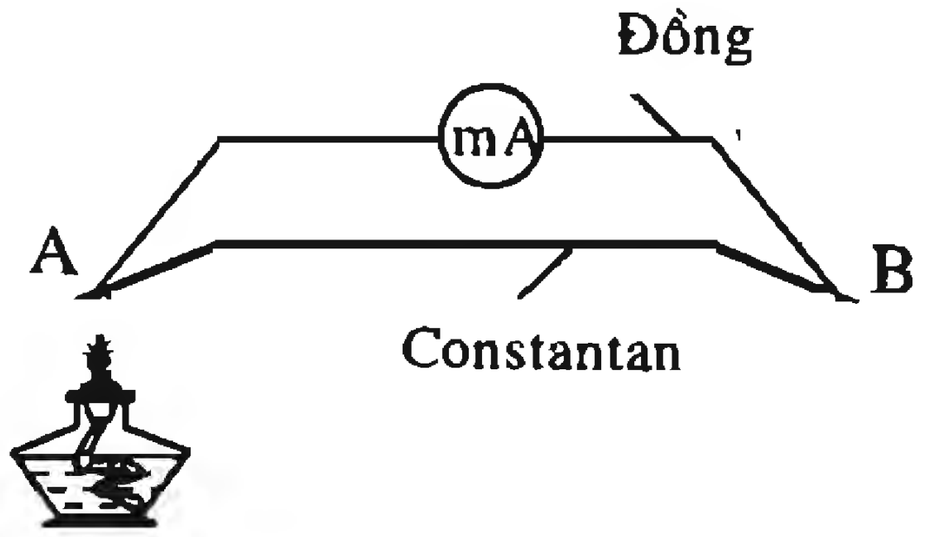
Giáo viên

– Thí nghiệm về dòng nhiệt điện.

Học sinh

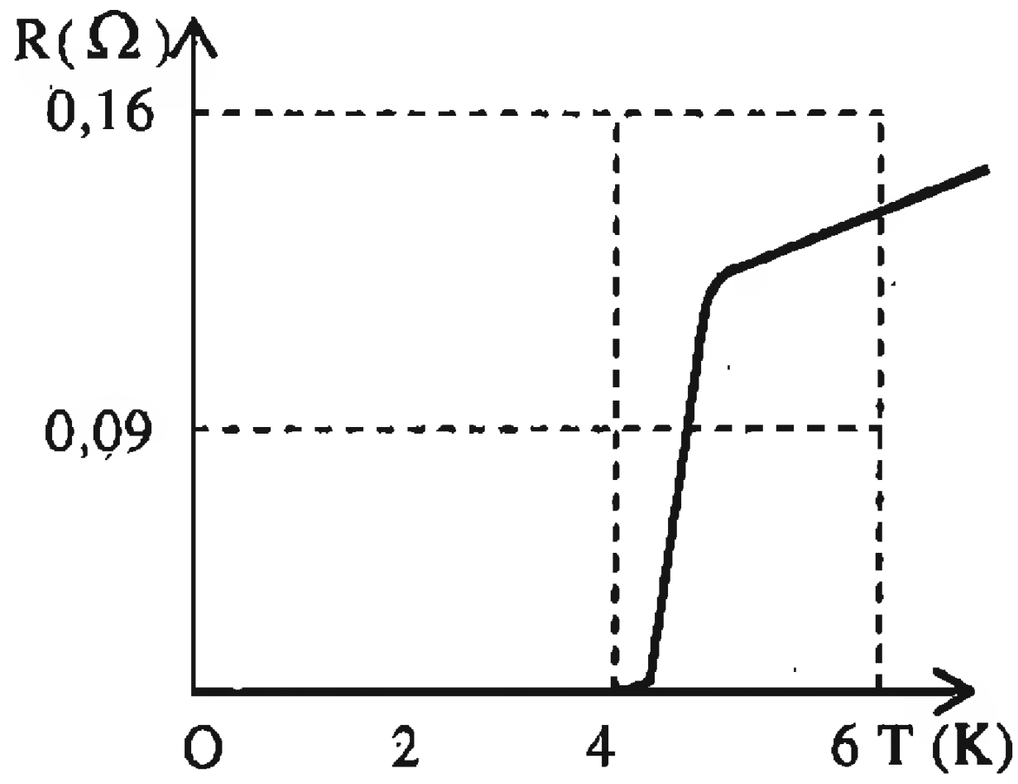
– Ôn tập tính chất dẫn điện của kim loại.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1. **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát. ĐVĐ** Suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời. Cá nhân nhận thức được vấn đề cần nghiên cứu.	Nêu các câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ. – Nêu các tính chất dẫn điện của kim loại ? ĐVĐ : Khi tăng nhiệt độ thì điện trở của kim loại tăng, khi giảm nhiệt độ thì điện trở của kim loại giảm. Vậy có khi nào điện trở của kim loại bằng không không ? Để trả lời câu hỏi đó chúng ta sẽ nghiên cứu về hiện tượng siêu dẫn trong bài học ngày hôm nay.
Hoạt động 2. **Tìm hiểu hiện tượng nhiệt điện** Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	GV giới thiệu thí nghiệm. 

HS thảo luận chung toàn lớp. – Khi đốt đèn cồn vào một mối hàn sẽ xuất hiện dòng điện chạy trong mạch.	Hai sợi dây : một sợi dây đồng và một sợi dây constantan được nối với nhau bằng hai mối hàn A và B. Hệ thống trên được nối với điện kế như hình vẽ. GV nêu câu hỏi để HS dự đoán hiện tượng xảy ra khi tiến hành thí nghiệm – Hiện tượng gì xảy ra khi dùng đèn cồn tăng độ chênh lệch nhiệt độ của hai mối hàn A và B bằng cách đốt nóng một mối hàn ?
– Khi đốt nóng mối hàn A bằng đèn cồn, kim điện kế quay, chứng tỏ có dòng điện chạy trong mạch. Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	GV tiến hành thí nghiệm và yêu cầu HS chú ý quan sát hiện tượng xảy ra. Thông báo :Dòng điện ở trên gọi là dòng nhiệt điện và suất điện động tạo nên dòng nhiệt điện trong mạch gọi là suất điện động nhiệt điện. Dụng cụ có cấu tạo như trên gọi là cặp nhiệt điện.
HS thảo luận chung toàn lớp – Khi có sự chênh lệch nhiệt độ giữa hai mối hàn, ta có môi trường dẫn điện không đồng nhất, các hạt tải điện ở nơi có nhiệt độ cao hoặc nơi có mật độ lớn sẽ dịch chuyển về nơi có nhiệt độ thấp hoặc mật độ thấp. Kết quả là giữa các vùng không đồng nhất hình thành hiệu điện thế, và trong mạch kín gồm hai thanh kim loại đó hình thành một suất điện động.	Yêu cầu HS đọc SGK để tìm hiểu khái niệm về hiện tượng nhiệt điện. Nêu câu hỏi giải thích hiện tượng : – Tại sao khi sự chênh lệch nhiệt độ giữa hai mối hàn thì trong mạch suất hiện dòng nhiệt điện ? Câu hỏi gợi ý : – Hạt tải điện của dòng nhiệt điện là hạt nào ? – Dòng nhiệt điện có phải là dòng điện trong kim loại không ? – So sánh sự chuyển động vì nhiệt của các hạt tải điện ở hai đầu mối hàn ? – Các hạt tải điện chuyển động như thế nào giữa hai mối hàn ?

HS thảo luận chung toàn lớp.	Nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu tiếp. – Cường độ dòng điện nhiệt điện phụ thuộc vào độ chênh lệch nhiệt độ như thế nào ? Làm thí nghiệm như thế nào để kiểm tra điều đó ? GV nêu câu hỏi gợi ý về cách tiến hành thí nghiệm. - Có thể hạ thấp nhiệt độ của mối hàn B để làm tăng độ chênh lệch nhiệt độ không ? Hạ thấp nhiệt độ mối hàn B bằng cách nào ?
– Hạ thấp nhiệt độ mối hàn B bằng cách nhúng mối hàn vào nước đá đang tan, quan sát độ lệch của kim điện kế. Hiện tượng : Góc lệch của kim điện kế tăng chứng tỏ dòng nhiệt điện tăng khi độ chênh lệch nhiệt độ của hai mối hàn tăng.	GV tiến hành thí nghiệm và yêu cầu HS quan sát để rút ra kết luận. GV từ từ nhúng mối hàn B vào cốc nước đá đang tan, yêu cầu HS quan sát vào góc lệch của kim điện kế.
Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	Thông báo : Người ta đã làm nhiều thí nghiệm chứng tỏ rằng khi hiệu nhiệt độ $T_1 - T_2$ giữa hai mối hàn không lớn, thì suất điện động nhiệt điện tỉ lệ thuận với hiệu nhiệt độ đó : $$\mathscr{E} = \alpha_T (T_1 - T_2)$$ với α_T là hệ số nhiệt động phụ thuộc vào vật liệu làm cặp nhiệt điện. Thông báo : Người ta đã ứng dụng cặp nhiệt điện để chế tạo ra nhiệt kế nhiệt điện dùng để đo nhiệt độ rất cao cũng như rất thấp mà nhiệt kế thông thường không thể đo được.

	Ngoài ra người ta còn chế tạo ra pin nhiệt điện bằng cách ghép nhiều cặp nhiệt điện. Hiệu suất của pin nhiệt điện khoảng 0,1%. Nếu dùng hai bán dẫn làm pin nhiệt điện thì hiệu suất của pin nhiệt điện bán dẫn sẽ cao hơn nhiều.
Hoạt động 3. **Tìm hiểu hiện tượng siêu dẫn**	GV giới thiệu thí nghiệm về hiện tượng siêu dẫn do Heike Kammerlingh Onnes thực hiện đối với kim loại thuỷ ngân và kết quả thí nghiệm được biểu diễn trên đồ thị. 
HS suy nghĩ cá nhân, sau đó thảo luận nhóm và đại diện nhóm lên báo cáo kết quả. – Từ kết quả thí nghiệm biểu diễn trên đồ thị ta thấy : Điện trở của thuỷ ngân phụ thuộc vào nhiệt độ, giảm dần nhiệt độ xuống gần 4,15 K thì điện trở của thuỷ ngân giảm đột ngột xuống giá trị bằng không.	Nêu các câu hỏi để HS tìm hiểu hiện tượng – Thí nghiệm được nhà vật lí làm khảo sát sự phụ thuộc của đại lượng nào ? – Dựa vào đồ thị trên, hãy mô tả sự phụ thuộc của điện trở của thuỷ ngân vào nhiệt độ ? Thông báo : Khi hạ thấp nhiệt độ xuống dưới nhiệt độ T_C nào đó, điện trở của kim loại (hay hợp kim) đó giảm đột ngột

Cá nhân tìm hiểu thông tin, tiếp thu và ghi nhớ.	đến giá trị bằng không, hiện tượng đó gọi là hiện tượng siêu dẫn. Khi đó kim loại hay hợp kim có tính siêu dẫn. Vì vậy, nếu trong một vòng dây siêu dẫn có dòng điện chạy, thì dòng điện này sẽ duy trì rất lâu, sau khi bỏ nguồn điện đi. Yêu cầu HS đọc SGK để tìm hiểu về ứng dụng của vật liệu siêu dẫn trong thực tế. Thông báo : Ngày nay việc tìm kiếm vật liệu siêu dẫn ở nhiệt độ cao là một trong các vấn đề được quan tâm đặc biệt.
Hoạt động 4. **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo** HS thảo luận nhóm và đại diện nhóm lên báo cáo kết quả. – Dùng thí nghiệm ở trên, khi nung nóng đầu A quan sát kim điện kế lệch. Để cho nguội mối hàn A, dùng đèn cồn đốt nóng mối hàn B. Nếu kim điện kế lệch ngược lại so với trường hợp ban đầu chứng tỏ chiều của dòng nhiệt điện ngược với chiều ban đầu. Quan sát thí nghiệm ta thấy dòng nhiệt điện đổi chiều.	Yêu cầu HS thiết kế phương án thí nghiệm. – Để dòng nhiệt điện ở thí nghiệm trên ta phải làm thế nào ? GV tiến hành thí nghiệm, yêu cầu HS quan sát và rút ra kết luận. Hướng dẫn học ở nhà : – Làm các bài tập 1, 2 SGK. – Ôn lại tác dụng hoá học của dòng điện và sự điện li trong SGK hoá học.

BÀI 19

DÒNG ĐIỆN TRONG CHẤT ĐIỆN PHÂN ĐỊNH LUẬT FA- RA-ĐÂY

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Hiểu hiện tượng điện phân, bản chất dòng điện trong chất điện phân, phản ứng phụ trong hiện tượng điện phân, hiện tượng cực dương tan.

– Xây dựng và vận dụng được các định luật Fa–ra–đây.

– Hiểu nguyên tắc mạ điện, đúc điện, tinh chế và điều chế kim loại.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng logic toán học để xây dựng các công thức vật lí.

– Thiết kế các phương án thí nghiệm để kiểm tra dự đoán.

– Tiến thành thí nghiệm thực tập, thu thập số liệu, xử lí số liệu để từ đó rút ra kết luận.

– Rèn luyện kĩ năng hoạt động theo nhóm trong việc tiến hành thực tập.

– Quan sát GV tiến hành thí nghiệm biểu diễn, từ đó rút ra kết luận của bài học.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Tranh vẽ sơ đồ thí nghiệm khảo sát sự dẫn điện của dung dịch $CuSO_4$ và H_2SO_4

– Tranh vẽ sơ đồ thí nghiệm khảo sát sự thay đổi khối lượng của chất thoát ra ở điện cực theo điện lượng chuyển qua bình điện phân.

– Tranh vẽ sơ đồ thí nghiệm khảo sát sự phụ thuộc đương lượng điện hóa vào nguyên tử lượng và hóa trị của nguyên tố.

– Bộ 4 bộ thí nghiệm khảo sát sự xuất hiện dòng điện trong chất điện phân : Bình thuỷ tinh có hai điện cực, ampe kế, nguồn điện, các dây nối, nước cất, $CuSO_4$và H_2SO_4, đồng hồ, máy sấy tóc, cân điện tử.

Học sinh

– Ôn lại tác dụng hoá học của dòng điện và sự điện li trong SGK hoá học.

– Giấy có kẻ sẵn ô milimét để vẽ đồ thị.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1. **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát. Đặt vấn đề** HS suy nghĩ cá nhân. – Bản chất chung của dòng điện trong một môi trường là dòng chuyển dời có hướng của các điện tích tự do gọi là hạt tải điện. – Môi trường có thể cho dòng điện chạy qua phải là môi trường có các hạt tải điện (có thể là ion dương, ion âm, ...). Cá nhân nhận thức được vấn đề cần nghiên cứu.	Nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ : – Bản chất chung của dòng điện trong các môi trường là gì ? – Môi trường có thể cho dòng điện chạy qua phải có điều kiện gì ? ĐVĐ : Để tăng vẻ đẹp và chống gỉ cho các đồ dùng hằng ngày bằng kim loại người ta thường mạ một lớp kim loại trơ như vàng, bạc, niken lên bề mặt của chúng. Để làm được điều đó người ta áp dụng công nghệ điện phân. vậy công nghệ điện phân là gì ? Để trả lời câu hỏi này hôm nay chúng ta sẽ nghiên cứu về dòng điện trong chất điện phân
Hoạt động 2. **Nghiên cứu về dòng điện trong chất điện phân** HS thảo luận theo nhóm. Có thể HS sẽ đưa ra phương án thí nghiệm như sau : – Dùng một bình thủy tinh đựng nước cất với hai điện cực bằng Cu	Nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu. – Nước cất và các dung dịch axit, bazơ, muối có dẫn điện không ? Yêu cầu HS thiết kế phương án TN để tìm câu trả lời cho câu hỏi trên.

nối hai điện cực với miliampe kế và nguồn điện tạo thành mạch kín. Quan sát kim của miliampe kế để rút ra kết luận. – Cho thêm vào bình điện phân trên một lượng nhỏ axít sunfuaric. Quan sát kim của miliampe kế để rút ra kết luận. – Thay dung dịch trên bằng dung dịch muối ăn, quan sát kim của miliampe kế để rút ra kết luận.	GV đánh giá, nhận xét phương án thí nghiệm mà HS đưa ra.
	GV tiến hành thí nghiệm, yêu cầu HS quan sát và rút ra kết luận.
Kết luận : – Nước cất không dẫn điện – Các dung dịch axít, bazơ, muối dẫn điện.	Thông báo : Các dung dịch axít, bazơ, muối gọi là những chất điện phân.
HS thảo luận nhóm. – Hạt tải điện trong chất điện phân là các ion dương và các ion âm.	– Vậy hạt tải điện trong chất điện phân là gì ? Tại sao trong chất điện phân lại sinh ra các hạt tải điện này ? Bản chất của dòng điện trong chất điện phân là gì ? Câu hỏi gợi ý : – Các ion dương và ion âm trong dung dịch điện phân liên kết với nhau bằng lực gì ?
– Khi hòa vào nước lực hút tĩnh điện giữa các ion dương và ion âm yếu đi vì nước có hằng số điện môi lớn, chuyển động nhiệt làm cho một phần các chất đó phân li thành ion dương và âm, các ion này chuyển động hỗn loạn vì nhiệt trong nước. – Dòng điện trong chất điện phân là dòng dịch chuyển có hướng của các ion dương theo chiều điện trường và ion âm ngược chiều điện trường.	– Khi đặt trong môi trường nước nguyên chất có hằng số điện môi lớn thì lực hút đó tăng hay giảm ?

Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ. HS thảo luận chung toàn lớp. – Nếu hạt tải điện trong chất điện phân là ion dương và ion âm thì khi tiến hành TN với dung dịch $CuSO_4$ có anôt bằng Cu thì ở các điện cực sẽ có biến đổi. – Trong dung dịch CuSO4 xảy ra quá trình phân li và tái hợp, trong dung dịch có các hạt tải điện tự do là các ion. $CuSO4 = Cu^{2+} + (SO4)^{2-}$ Ở cực dương anôt co sự kết hợp của các ion : $Cu^{2+} + (SO4)^{2-} = CuSO_4$ và $CuSO_4$ tan vào dung dịch và tiếp tục phân li làm cho cực dương mòn đi. - Ở cực âm catôt : $Cu^{2+} + 2e = Cu$ và Cu nguyên tử bắm vào bề mặt catốt. Làm thí nghiệm với dung dịch đồng sunfat, anốt bằng đồng. Kết quả thí nghiệm : – Cực dương bị mòn đi. – Cực âm có đồng bám vào.	GV bổ sung kiến thức : Trong quá trình chuyển động nhiệt hỗn loạn, một số ion dương kết hợp với ion âm tạo thành nguyên tử trung hoà. Quá trình này gọi là quá trình tái hợp. – Làm thí nghiệm như thế nào để kiểm tra được kết luận trên ? Câu hỏi gợi ý : – Nếu làm TN với dung dịch $CuSO_4$ có anôt bằng Cu sẽ thu được gì ở cực âm, cực dương biến đổi thế nào ? – Khi các ion về điện cực chúng trao đổi điện tích với điện cực để trở thành phân tử trung hòa như thế nào ? GV chia lớp thành 4 nhóm, yêu cầu HS làm thí nghiệm theo nhóm. Trong thời gian HS làm thí nghiệm, GV sẽ đi đến từng nhóm để quan sát các thao tác thí nghiệm của HS, chỉnh sửa kịp thời những thao tác sai (nếu có). Nêu câu hỏi với phương án TN khác.

HS thảo luận theo nhóm.	– Nếu làm TN với dung dịch H_2SO_4 có hai điện cực bằng Cu thì ở các điện cực sẽ có biến đổi như thế nào ? GV nêu câu hỏi gợi ý – Hãy cho biết các quá trình xảy ra ở các điện cực và trong dung dịch ?
– Trong dung dịch xảy ra quá trình phân li và tái hợp, trong dung dịch có các hạt tải điện tự do : $H_2SO_4=2H^+ +(SO_4)^{2-}$ – Ở cực âm catôt : $2H^+ + 2e = H_2$ (bay lên) - Ở cực dương anôt : $Cu^{2+} + (SO4)^{2-}= CuSO_4$ và $CuSO_4$ tan vào dung dịch, phân li làm cho cực dương bị mòn đi.	
– Làm TN trong thời gian dài thì dung dịch sẽ có màu xanh của sunfat đồng và cực âm sẽ có đồng bám vào.	– Làm TN trong thời gian dài thì dung dịch sẽ có màu gì ?
Làm thí nghiệm và thu được kết quả thí nghiệm – Cực âm có Hiđrô bay ra. – Cực dương bị mòn đi. Sau thời gian thấy : dung dịch có màu xanh của sunfat đồng và cực âm có đồng bám vào.	GV yêu cầu HS làm thí nghiệm với dung dịch H_2SO_4 theo nhóm. GV khái quát hoá và bổ sung kiến thức. – Các ion âm dịch chuyển đến anốt, nhường các êlectron cho anốt, còn các ion dương đến catốt và nhận êlectron từ catốt. Các ion đó trở thành nguyên tử trung hoà, có thể bám vào điện cực hoặc bay lên dưới dạng khí. Chúng có thể tác

Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ	dụng với điện cực và dung môi, gây ra các phản ứng hoá học. Các phản ứng hóa học này gọi là phản ứng phụ hay phản ứng thứ cấp. – Hiện tượng dương cực tan chỉ xảy ra khi điện phân dung dịch muối có cực dương được làm bằng kim loại của chính muối đó.
HS thảo luận chung toàn lớp.	GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu tiếp. – Khi có hiện tượng cực dương tan xảy ra, dòng điện trong chất điện phân có tuân theo định luật Ôm không ? Nêu câu hỏi thiết kế phương án TN.
– Thay đổi cường độ dòng điện chạy qua bình điện phân, đo hiệu điện thế tương ứng, vẽ đường đặc tuyến vôn – ampe. Nếu đường đặc tuyến vôn – ampe là một đường thẳng thì dòng điện dòng điện trong chất điện phân tuân theo định luật Ôm. – Kết quả thí nghiệm cho phép vẽ được đường đặc tuyến Vôn – ampe là một đường thẳng. Vậy khi có hiện tượng cực dương tan, dòng điện trong chất điện phân tuân theo định luật Ôm, giống như đối với đoạn mạch chỉ có điện trở thuần.	– Làm thí nghiệm như thế nào để kiểm tra xem dòng điện trong chất điện phân có tuân theo định luật Ôm khi có hiện tượng cực dương tan ? GV yêu cầu HS tiến hành thí nghiệm theo nhóm, sau đó đại diện các nhóm lên báo cáo kết quả. GV ghi nhận và đánh giá câu trả lời của HS.
Hoạt động 3. **Nghiên cứu các định luật Fa-ra-đây**	GV nhắc lại thí nghiệm : Điện phân dung dịch $CuSO_4$ với anôt bằng Cu thì thấy có một lượng Cu bám vào cực âm catôt. Thay đổi thời gian điện phân t, hoặc thay đổi cường độ dòng điện I qua

HS thảo luận theo nhóm

– Khối lượng m chất giải phóng ra ở điện cực tỉ lệ với số ion N về điện cực : m ~ N. Điện lượng chuyển qua bình điện phân tỉ lệ với số ion về điện cực Q ~ N. Vậy m ~ Q = I.t

– Điện phân dung dịch $CuSO_4$ với anôt bằng Cu, ampe kế đo dòng điện, đồng hồ đo thời gian. Dùng cân xác định khối lượng chất thoát ra ở điện cực trong hai trường hợp :

- Giữ I không đổi thay đổi thời gian điện phân
- Giữ thời gian không đổi thay đổi cường độ dòng điện I.

Tiến hành thí nghiệm theo nhóm :

– Khối lượng chất thoát ra ở điện cực tỉ lệ với cường độ dòng điện I và thời gian điện phân t.

– Tỉ số $\frac{m}{It}$ là không đổi với một bình điện phân thì lượng Cu bám vào catôt cũng thay đổi.

Nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu :

– Khối lượng của chất giải phóng ra ở điện cực có mối liên hệ định lượng như thế nào với điện lượng chuyển qua bình điện phân ?

GV nêu các câu hỏi gợi ý :

– Tại sao lại có khối lượng chất giải phóng ở điện cực âm ?

– Khối lượng này có tỉ lệ với số ion N dịch chuyển về điện cực không ?

– Điện lượng dịch chuyển qua bình điện phân quan hệ như thế nào với số ion N ?

– Hãy thiết kế phương án thí nghiệm để kiểm ta kết luận trên ?

GV yêu cầu HS tiến hành thí nghiệm theo nhóm, ghi lại kết quả thí nghiệm và xử lí số liệu theo mẫu sau :

I (A)		t (s)	
t (s)		I (A)	
m_{cu} (g)		m_{cu} (g)	
m_{cu}/ I.t		m_{cu}/ I.t	

chất xác định.	
Cá nhân tiếp thu ghi nhớ HS thảo luận chung toàn lớp. – Dòng điện là dòng ion nên ta có $m = m_0.N$, mặt khác có $m_0 = A/N_A$ với N_A là số Avôgađrô, m_0 là khối lượng của mỗi ion. Suy ra $m = \frac{A}{N_N}.N$ (1) $Q = I.t$ – Mặt khác có Q = n.e.N với n	GV khái quá hoá kiến thức : Từ kết quả TN thấy m tỉ lệ với I và t mà Q=I.t. Suy ra m ~ Q hoàn toàn phù hợp với suy luận logic. Tỉ số $\frac{m}{It}$ là không đổi với một chất thoát ra ở điện cực GV thông báo : Năm 1836 Pha-ra-đây đã làm TN và cũng có nhận xét như vậy. Từ nhận xét Pha-ra-đây đã phát biểu thành định luật. Định luật Pha-ra-đây I : Khối lượng chất giải phóng ra ở điện cực tỉ lệ với điện lượng chạy qua bình đó. $m = k.Q$ với k là đương lượng điện hóa của chất giải phóng ra ở điện cực. – Đương lượng điện hóa của một nguyên tố có mối liên hệ định lượng như thế nào với bản chất hóa học (nguyên tử lượng, hoá trị) của nguyên tố đó ? Các câu hỏi gợi ý : – Khối lượng chất thoát ra ở điện cực có mối liên như thế nào với nguyên tử lượng của nguyên tố ? – Điện lượng chuyển qua bình điện phân có mối liên hệ như thế nào với hóa

là hoá trị nguyên tố, e là điện tích	trị của nguyên tố ?
nguyên tố. Suy ra $N = \frac{It}{ne}$ (2) Từ (1) và (2) ta suy ra $m = m_0.N = \frac{1}{N_A e}\frac{A}{n}.It$ Định luật $I \Rightarrow k = \frac{1}{F}\frac{A}{n} = c\frac{A}{n}$ với $F = N_A e \approx 96500 \, C/Mol$ không đổi với mọi nguyên tố.	Nhận xét : Vậy đương lượng điện hóa k tỉ lệ thuận với nguyên tử lượng A và tỉ lệ nghịch với hóa trị n của nguyên tố.
Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	GV khái quát hoá kiến thức : Gọi $\frac{A}{n}$ là đương lượng gam của nguyên tố tạ có : Đương lượng điện hoá k của một nguyên tố tỉ lệ với đương lượng gam $\frac{A}{n}$ của nguyên tố đó. $k = c\frac{A}{n}$ với $\frac{1}{c} = F = N_A e \approx 96500 \, C/Mol$ không đổi với mọi nguyên tố. **Đó cũng chính** là nội dung định luật II Fa – ra - đây.
HS làm việc cá nhân. Từ định luật I và định luật II Fa – ra - đây ta có : $m = \frac{1}{F}\frac{A}{n}.Q = \frac{1}{F}\frac{A}{n}.It$	Yêu cầu HS rút ra công thức Fa–ra-đây về điện phân.

Hoạt động 4.

Tìm hiểu các ứng dụng của hiện tượng điện phân

HS suy nghĩ cá nhân.

– Dùng vật cần mạ đồng làm cực âm cho thí nghiệm hiện tượng cực dương ta ở trên, sau một thời gian cho dòng điện chạy qua, vật cần mạ sẽ được phủ một lớp đồng lên trên bề mặt.

– Ta phải làm cực dương bằng bạc, và dung dịch điện phân bằng dung dịch muối của kim loại bạc.

Cá nhân tiếp thu ghi nhớ.

GV nêu câu hỏi để học sinh tìm hiểu ứng dụng của hiện tượng điện phân.

– Muốn mạ đồng (phủ một lớp đồng lên bề mặt) cho một vật làm bằng thép ta phải làm thế nào ?

– Nếu muốn mạ bạc cho vật đó ta phải làm thế nào ?

GV thông báo :

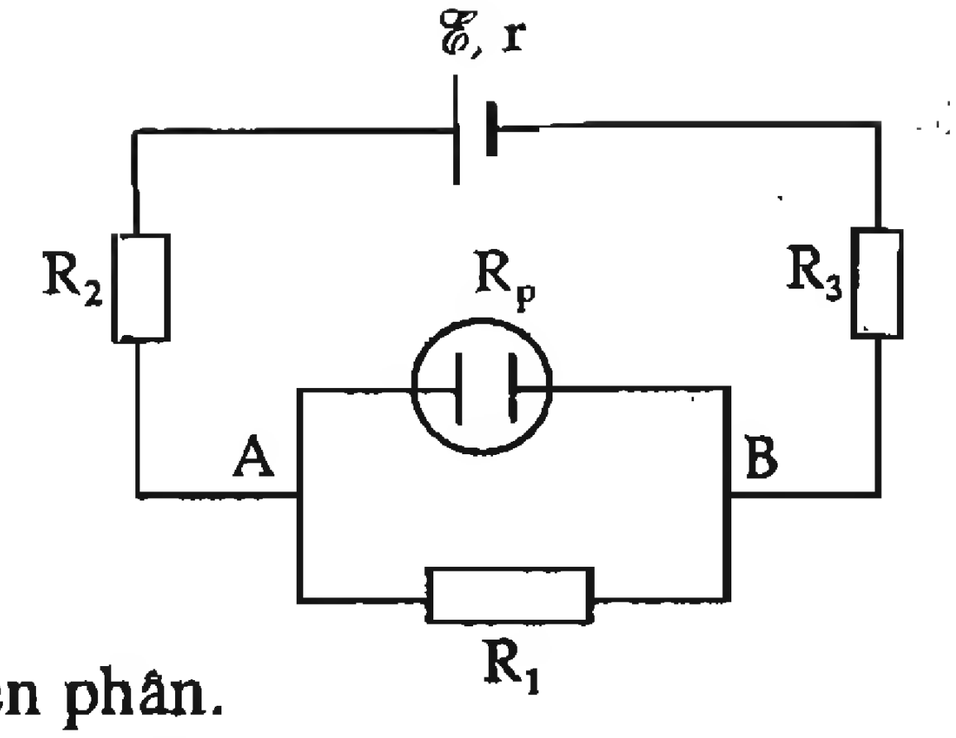
– Vậy để mạ một chất nào đó lên bề mặt một vật thì điện phân dung dịch muối của chất đó có cực dương được làm bằng chất đó và cực âm là vật cần mạ. Quá trình điện phân làm cho kim loại nguyên chất được chuyển từ anôt sang catôt và vật được mạ một lớp kim loại lên bề mặt.

– Clo, hiđrô và xút (NaOH) là những nguyên liệu quan trọng của công nghiệp hoá chất. Việc điều chế các nguyên liệu này được thực hiện bằng cách điện phân dung dịch NaCl tan trong nước với điện cực bằng graphit hoặc kim loại không bị ăn mòn. Kết quả điện phân cho ta xút tan vào dung dịch và các khí hiđrô và clo bay ra.

Đọc SGK. – Nguyên tắc luyện nhôm dựa trên hiện tượng điện phân. – Sau khi điện phân sẽ thu được nhôm nguyên chất ở cực âm. – Hiện tượng điện phân còn được ứng dụng trong công nghệ luyện kim (luyện nhôm, tinh luyện đồng…), công nghệ hóa chất (điều chế clo, xút..), công nghệ đúc điện, cong nghệ mạ điện, .v.v. Các ứng dụng này đều có thể giải thích nhờ hiện tượng điện phân.	Yêu cầu HS đọc SGK để tìm hiểu nguyên tắc luyện nhôm và ứng dụng của hiện tượng điện phân trong các công nghệ khác. Đặt câu hỏi kiểm tra việc thu thập thông tin của HS. – Nguyên tắc luyện nhôm dựa trên hiện tượng nào ? Kết quả thu được là gì ? – Hiện tượng điện phân còn được ứng dụng trong công nghệ nào ?
Hoạt động 5. **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo** Cá nhân nhận nhiệm vụ học tập.	– Làm các bài tập 1, 2, 3 SGK. Hướng dẫn học bài ở nhà. – Yêu cầu HS về nhà thiết kế một phương án thí nghiệm để chứng minh hệ số tỉ lệ c có cùng một trị số đối với tất cả các chất. – Làm bài tập trong phiếu học tập. – Ôn lại các kiến thức về dòng điện trong kim loại và dòng điện trong chất điện phân.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. Cho mạch điện như hình vẽ. Nguồn có suất điện động E = 8V, điện trở trong $r = 0,8\Omega$, $R_1 = 12\Omega; R_2 = 0,2\Omega; R_3 = 4\Omega$.



Bình điện phân chứa dung dịch $CuSO_4$ có điện cực bằng đồng, điện trở của bình điện phân $R_p = 4\Omega$.

Hãy tính

a) Hiệu điện thế giữa hai điểm A và B.

b) Cường độ dòng điện chạy qua bình điện phân.

c) Lượng đồng được giải phóng ở catôt trong thời gian 16 phút 5 giây.

Câu 2. Người ta muốn mạ bạc bên ngoài một cái thùng đựng rượu vang có diện tích bề mặt là S =1380 cm^2 với một bề dày là 60 micron.

Khối lượng riêng của bạc là 10500 kg m^{-3} ; Ag=108 ;

a. Làm thế nào có thể thực hiện được việc mạ bạc (mô tả ngắn gọn)

b. Khối lượng bạc thu được là bao nhiêu

c. Thời gian điện phân là bao nhiêu

BÀI 20

BÀI TẬP VỀ DÒNG ĐIỆN TRONG KIM LOẠI VÀ CHẤT ĐIỆN PHÂN

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Vận dụng hệ thức $\rho = \rho_0\left[1+\alpha\left(t-t_0\right)\right]$ hay $R_t = R_0\left[1+\alpha\left(t-t_0\right)\right]$ để giải các bài toán về sự phụ thuộc của điện trở vào nhiệt độ.

– Vận dụng các định luật Fa-ra-đây để giải các bài toán về hiện tượng điện phân.

2. Về kĩ năng

– Giải các bài toán vật lí về dòng điện trong kim loại và dòng điện trong chất điện phân.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Phiếu học tập và một số bài tập trắc nghiệm về dòng điện trong kim loại và trong chất điện phân.

Học sinh

– Ôn lại các kiến thức về dòng điện trong kim loại và dòng điện trong chất điện phân.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1. **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát** Cá nhân trả lời.	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ. – Viết công thức biểu diễn sự phụ thuộc của điện trở vào nhiệt độ ? – Phát biểu định luật I và II Fa–ra–đây ? Viết công thức của định luật ?
Hoạt động 2. **Làm bài tập sự phụ thuộc của điện trở vào nhiệt độ** HS suy nghĩ cá nhân, sau đó thảo luận nhóm và đại diện nhóm lên báo cáo kết quả. – Điện trở R_1 và R_2 của dây tóc đèn ở nhiệt độ $t_1 = 25^0C$ và ở nhiệt độ t_2 khi đèn sáng bình thường là :	Yêu cầu HS làm việc với phiếu học tập số 1. Các câu hỏi gợi ý : – Muốn làm được bài toán cần phải áp dụng công thức nào ? – Trong công thức đó, đại lượng nào đã biết, đại lượng nào cần phải tính ? – Điện trở R_1, R_2 được tính thế nào ?

$$R_1 = \frac{U_1}{I_1} = 2,5\Omega$$

và $R_2 = \frac{U_2}{I_2} = 30\Omega$

Áp dụng công thức :

$$R_2 = R_1\left[1+\alpha\left(t_2 - t_1\right)\right]$$

$$\Rightarrow t_2 = \frac{1}{\alpha}\left(\frac{R_2}{R_1} - 1\right) + t_1$$

Thay số, ta có :

$$\Rightarrow t_2 = \frac{1}{4,2.10^{-3}}\left(\frac{30}{2,5} - 1\right) + 25$$

$$= 2644^0 C.$$

GV nhận xét, đánh giá câu trả lời của HS.

Hoạt động 3.

Làm bài tập dòng điện trong chất điện phân

HS suy nghĩ cá nhân, sau đó thảo luận nhóm và đại diện nhóm lên báo cáo kết quả.

– Cường độ dòng điện qua bình :

$$I = \frac{U}{R} = 5A$$

Áp dụng hệ thức của định luật Fa – ra - đây, ta được :

$$m = \frac{1}{F}\frac{A}{n}.It$$

$$= \frac{1}{96500}\frac{108}{1}.5.7200 \approx 40,3g.$$

Yêu cầu HS tiếp tục làm việc với phiếu học tập số 1 để trả lời câu 2.

Nêu các câu hỏi gợi ý :

– Muốn xác định lượng bạc được giải phóng ở catốt cần phải áp dụng công thức nào ?

– Trong công thức đó, cường độ dòng điện được xác định như thế nào ?

Hoạt động 4. **Làm các bài tập trắc nghiệm khách quan nhiều lựa chọn** HS suy nghĩ cá nhân, sau đó thảo luận nhóm và đại diện nhóm lên báo cáo kết quả.	Yêu cầu HS làm các bài tập trắc nghiệm khách quan nhiều lựa chọn trong phiếu học tập số 1. – Cường độ dòng điện qua bóng đèn có tuân theo định luật Ôm không ? Tại sao ? – Cường độ dòng điện trong chất điện phân khi cực dương tan có tuân theo định luật Ôm không ? – Người ta ứng dụng hiện tượng điện phân để làm gì ?
Hoạt động 5. **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo** Cá nhân nhận nhiệm vụ học tập.	Hướng dẫn học bài ở nhà : – Làm bài tập trong phiếu học tập số 2. – Ôn tập lại khái niệm chân không ở lớp 10 THPT.

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1

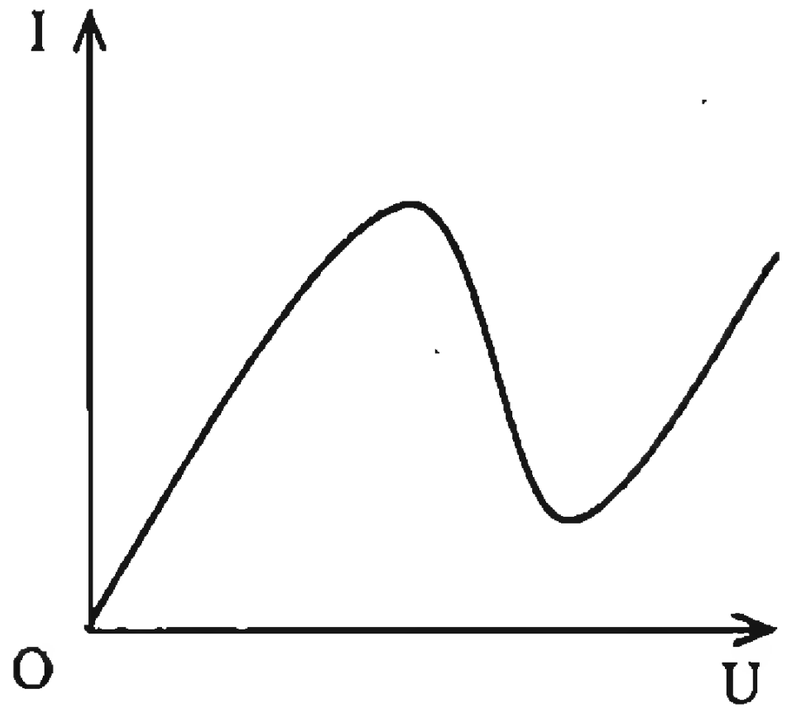
Câu 1. Ở nhiệt độ $t_1 = 25^0C$, hiệu điện thế giữa hai cực bóng đèn là $U_1 = 20mV$ và cường độ dòng điện chạy qua đèn là $I_1 = 8mA$. Khi đèn sáng bình thường, hiệu điện thế giữa hai cực bóng đèn $U_2 = 240V$ và cường độ dòng điện chạy qua đèn là $I_2 = 8A$. Tính nhiệt độ t_2 của dây tóc đèn khi sáng bình thường. Coi rằng điện trở của dây tóc đèn trong khoảng nhiệt độ này tỉ lệ bậc nhất theo nhiệt độ với hệ số nhiệt của điện trở $\alpha = 4,2.10^{-3}K^{-1}$.

Câu 2. Một bình điện phân đựng dung dịch bạc nitrat với anốt bằng bạc. Điện trở của bình điện phân $R = 2\Omega$. Hiệu điện thế đặt vào hai cực là U = 10V. Xác định lượng bạc bán vào cực âm sau 2h. Cho biết đối với bạc A = 1008 và n = 1.

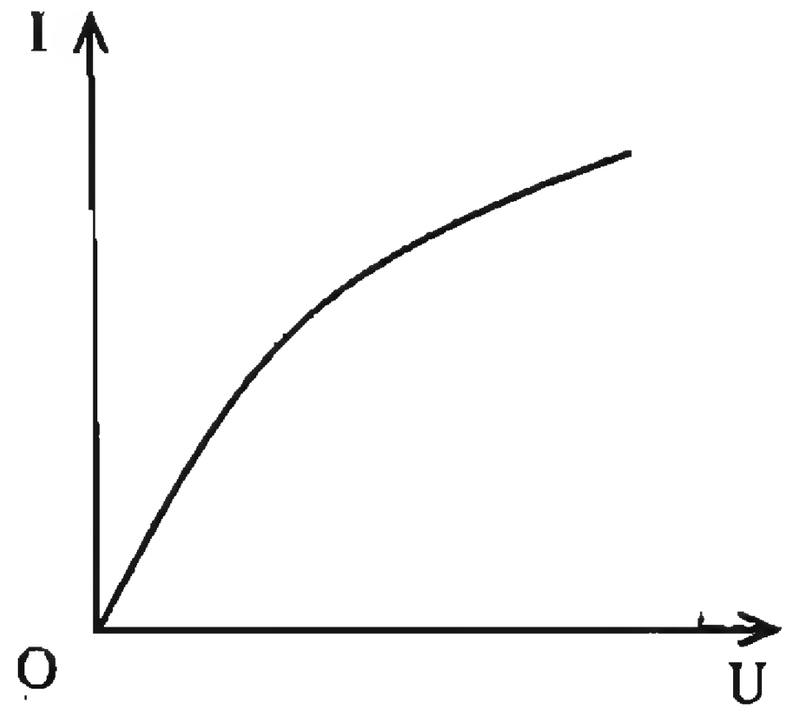
Câu 3. Chọn phương án đúng :

Đồ thị nào biểu diễn sự phụ thuộc của hiệu điện thế vào cường độ dòng điện qua bóng đèn 6,2V ?

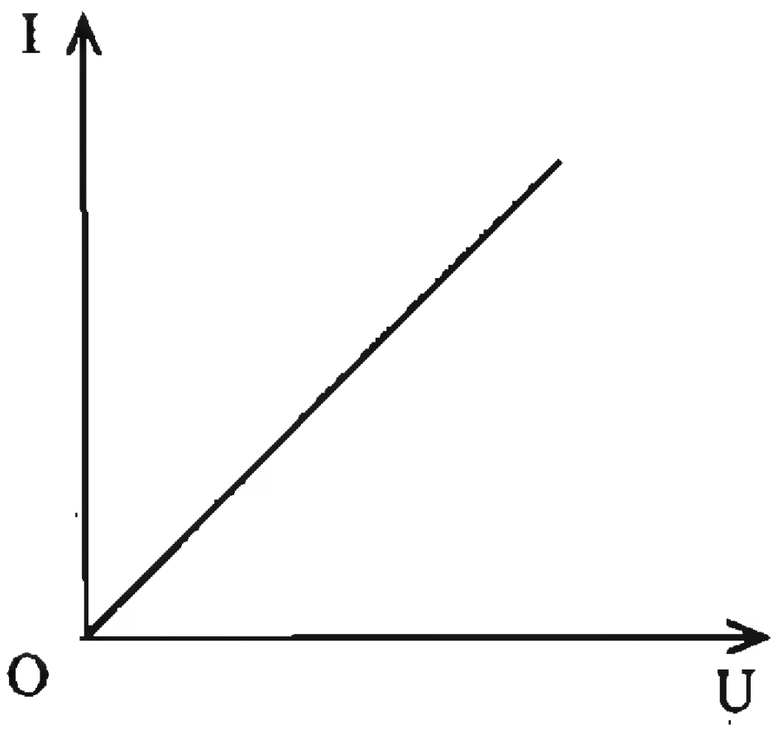
A



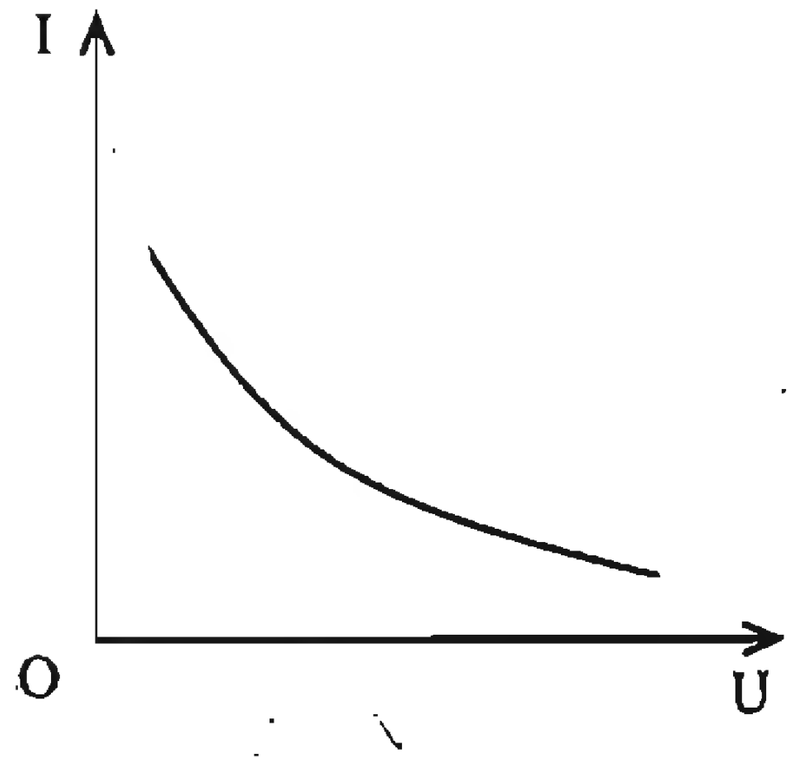
B



C



D



Câu 4. Kết luận nào sau đây là đúng khi nói về bản chất của dòng điện trong kim loại ?

A. là dòng chuyển dời có hướng của các êlectron tự do ngược chiều điện trường.

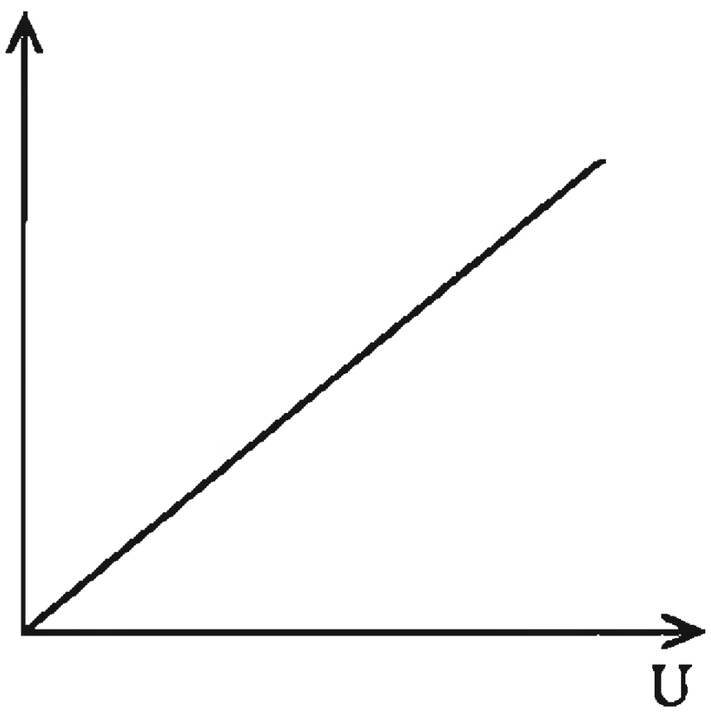
B. là dòng chuyển dời có hướng của các êlectron tự do cùng chiều điện trường.

C. là dòng chuyển dời có hướng của các êlectron tự do và các ion âm ngược chiều điện trường.

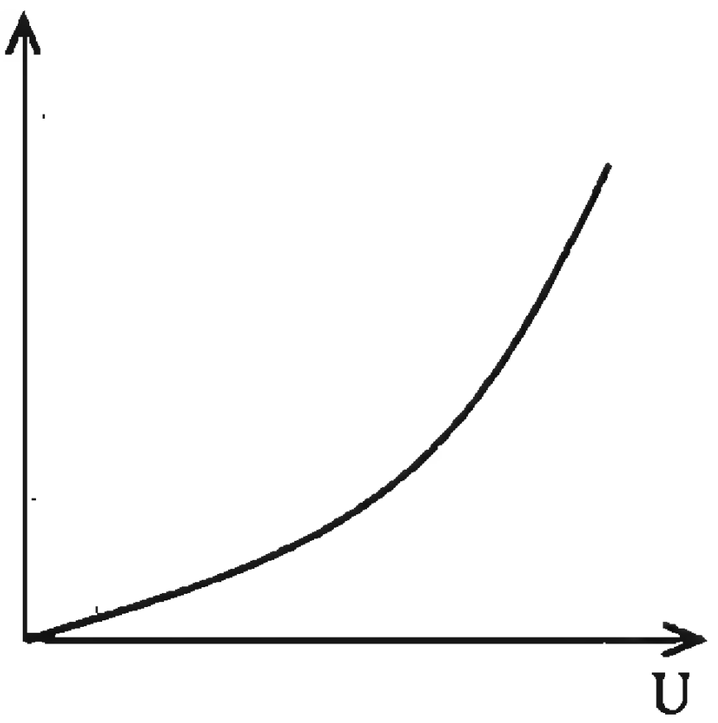
D. là dòng chuyển dời có hướng của các ion dương và ion âm trong kim loại.

Câu 5. Đồ thị nào biểu diễn sự phụ thuộc của cường độ dòng điện trong chất điện phân vào hiệu điện thế khi hiện tượng cực dương tan xảy ra ?

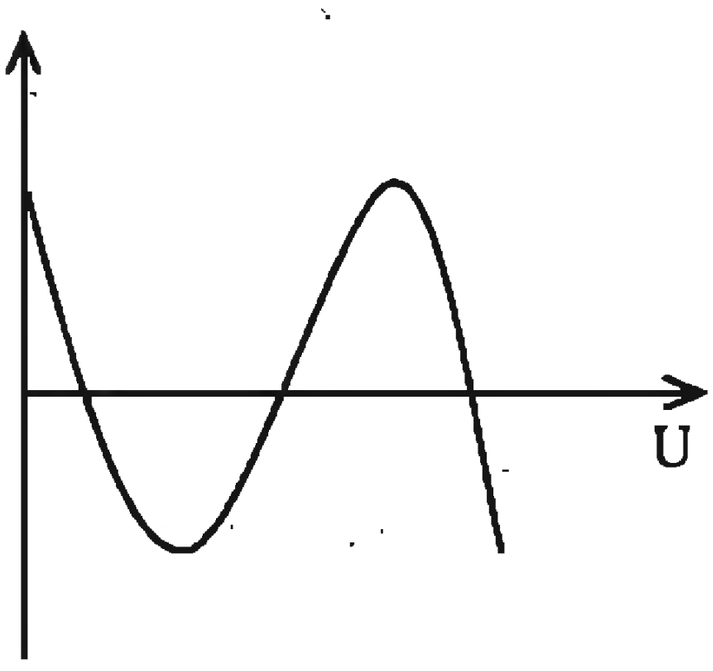
A.



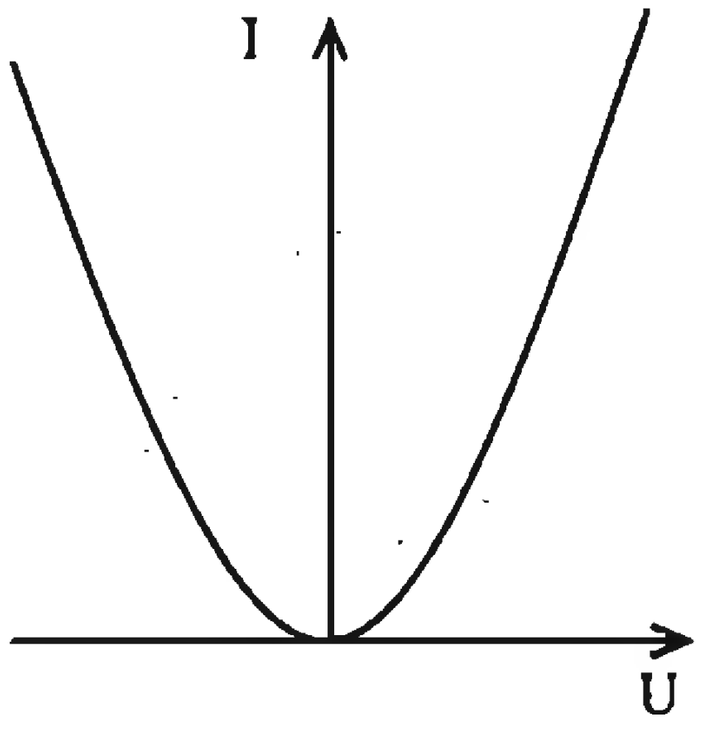
B.



C.



D.



Câu 6. Chọn phương án sai.

Người ta ứng dụng hiện tượng điện phân để làm gì ?

A. Mạ điện

B. Luyện kim

C. Điều chế clo, hiđrô và xút

D. Chế tạo pin nhiệt điện

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2

Câu 1. Người ta thực hiện một pin cadmium bạc chứa cặp Ag^+/Ag ; Cd^{2+}/Cd. Các dung dịch điện phân có một nồng độ ban đầu của ion kim loại bằng 0,15mol/lít. Phần nhúng ngập của điện cực cadmium có khối lượng 3g. Khi pin hoạt động, khối lượng của điện cực cadmium giảm và nó tạo thành một lớp bạc trên điện cực bằng bạc. Cho biết Cd=112,4 ; Ag=108 g/mol.

Khối lượng bạc (gam) được tạo thành ở phần điện cực bằng bạc bị nhúng ngập là bao nhiêu ?

Câu 2. Một bình điện phân chúa dung dịch $AgNO_3$ có điện cực bằng bạc. Dòng điện chạy qua bình điện phân là 2A. Sau thời gian t thu dược lượng bạc được giải phóng ra ở catôt là 4,4g. Thời gian điện phân là bao nhiêu ?

Câu 3. Một bình điện phân chứa dung dịch $AgNO_3$ có điện cực bằng bạc. Dòng điện chạy qua bình điện phân là 2A. Lượng bạc được giải phóng ra ở catôt trong thời gian 16 phút 5 giây là

BÀI 21

DÒNG ĐIỆN TRONG CHÂN KHÔNG

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Hiểu được bản chất và tính chất dòng điện trong chân không. Hiểu được đường đặc tuyến vôn – ampe của dòng điện trong chân không.

– Hiểu được bản chất và những ứng dụng của tia catốt.

2. Về kĩ năng

– Tiến thành thí nghiệm thực tập, thu thập số liệu, xử lí số liệu để từ đó rút ra kết luận cần thiết.

– Rèn luyện kĩ năng hoạt động theo nhóm trong việc tiến hành thực tập.

– Quan sát GV tiến hành thí nghiệm biểu diễn, từ đó rút ra kết luận của bài học.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Vẽ các hình 21.1, 21.2, 21.4, 21.6 trên giấy A_0.

– Chuẩn bị 4 bộ dụng cụ thí nghiệm khảo sát dòng điện trong chân không.

– Sưu tầm đèn hình tivi cũ để là giáo cụ trực quan.

– Một máy dao động kí điện tử.

Hoc sinh

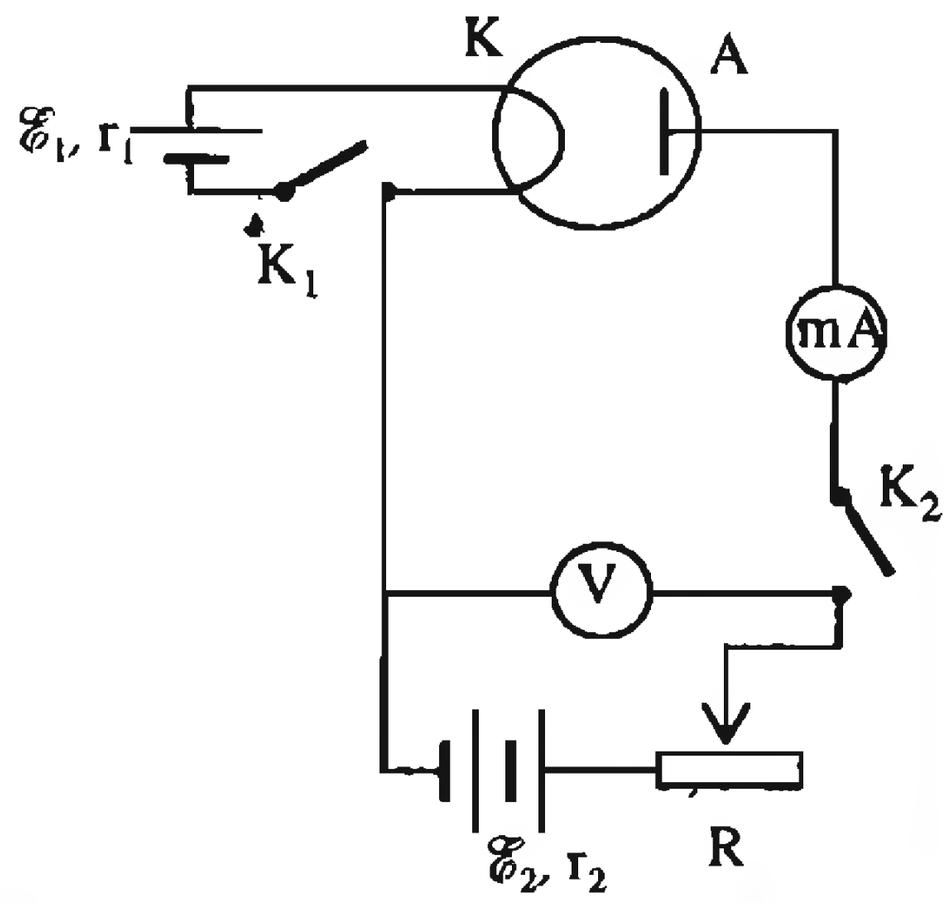
– Ôn tập lại khái niệm chân không ở lớp 10 THPT.

– Chuẩn bị giấy kẻ sẵn ô milimét.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1. **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát** Cá nhân trả lời. Cá nhân nhận thức được vấn đề cần nghiên cứu.	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ : – Môi trường như thế nào được coi là chân không ? ĐVĐ : Chúng ta đã biết đặc điểm của dòng điện trong kim loại và dòng điện trong chất điện phân. Vậy trong môi trường mà không tồn tại hạt vật chất thì có dòng điện không ? Nếu có thì dòng điện đó có đặc điểm gì ? Bài học hôm nay sẽ giúp chúng ta trả lời câu hỏi đó.
Hoạt động 2. **Nghiên cứu dòng điện trong chân không** Cá nhân tiếp thu ghi nhớ.	GV giới thiệu điốt chân không. – Điốt chân không là một bóng đèn thuỷ tinh đã hút chân không (áp suất khoảng 10^{-6}mmHg) trong đó có hai cực ; anôt A là một bản kim loại, còn catốt K là dây vonfram.

– Để nghiên cứu dòng điện trong chân không người ta sử dụng điốt chân không và được bố trí sơ đồ mạch điện như sau :



Thông báo : khi đóng khoá K_1 và K_2 thì mA kế chỉ cường độ dòng điện chạy qua điốt.

Nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu :

– Bản chất dòng điện chạy trong chân không là gì ?

Các câu hỏi gợi ý :

– Hạt tải điện của dòng điện trong chân không là hạt nào ?

– Khi đóng khoá K_1 thì hiện tượng gì xảy ra đối với catôt ?

– Các êlectron của kim loại làm catốt chuyển động như thế nào khi đóng khoá K_1 ?

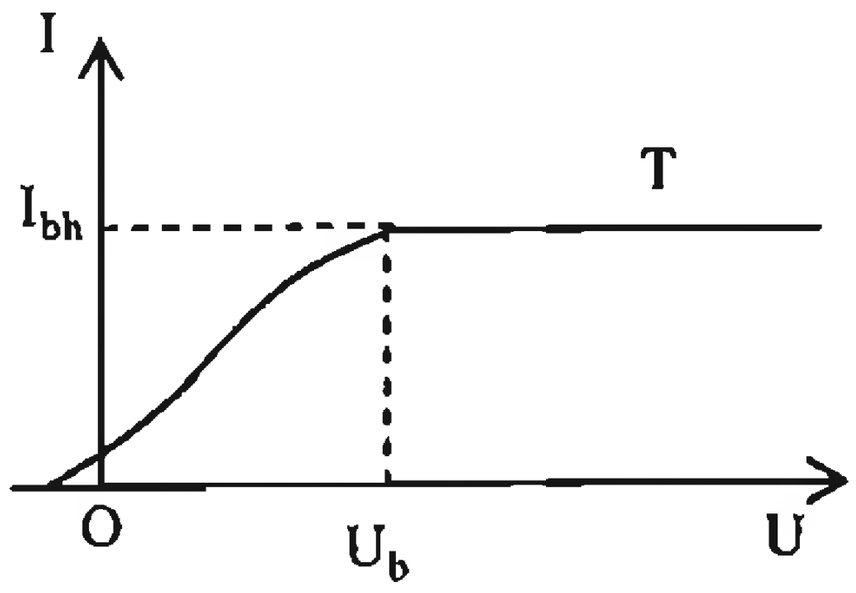
– Các êlectron chuyển động như thế nào khi ta tiếp tục đóng khoá K_2 ?

HS thảo luận chung toàn lớp.

– Khi đóng khoá K_1, catốt bị đốt nóng, các êlectron tự do trong kim loại nhận được năng lượng cần thiết để bứt ra khỏi catốt. Do đó trong ống chân không các êlectron tự do chuyển động hỗn loạn.

– Khi đóng khóa K_2, do tác dụng của lực điện trường, các êlectron dịch chuyển ngược chiều điện trường, có hướng từ catốt sang anốt.

Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	– Dòng điện trong điốt chân không có chiều như thế nào ? Thông báo : Vậy dòng điện trong điốt chân không là dòng dịch chuyển có hướng của các êlectron bứt ra từ catốt bị nung nóng. Dòng điện chạy trong điốt chân không có chiều từ anôt đến catôt.
HS thảo luận chung toàn lớp. – Dòng điện trong điôt chân không có tuân theo định luật Ôm. Thí nghiệm như sau : – Thay đổi hiệu điện thế giữa anôt và catôt bằng biến trở, đo cường độ dòng điện và hiệu điện thế tương ứng bằng miliampe kế và vôn kế. – Lập bảng số liệu và vẽ đồ thị – Nếu đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của cường độ dòng điện và hiệu điện thế có dạng là đường thẳng thì ta kết luật : dòng điện trong điốt chân không tuân theo định luật Ôm.	– Dòng điện trong điôt chân không có tuân theo định luật Ôm không ? – Làm thí nghiệm như thế nào để kiểm tra xem dòng điện trong chân không có tuân theo định luật Ôm không ?
HS tiến hành thí nghiệm theo nhóm, sau đó xử lí số liệu và báo cáo kết quả. Sau khi tiến hành thí nghiệm các nhóm có thể vẽ được đồ thị như hình dưới đây :	GV chia lớp thành 4 nhóm, yêu cầu đại diện các nhóm lên nhận dụng cụ thí nghiệm và tiến hành thí nghiệm.

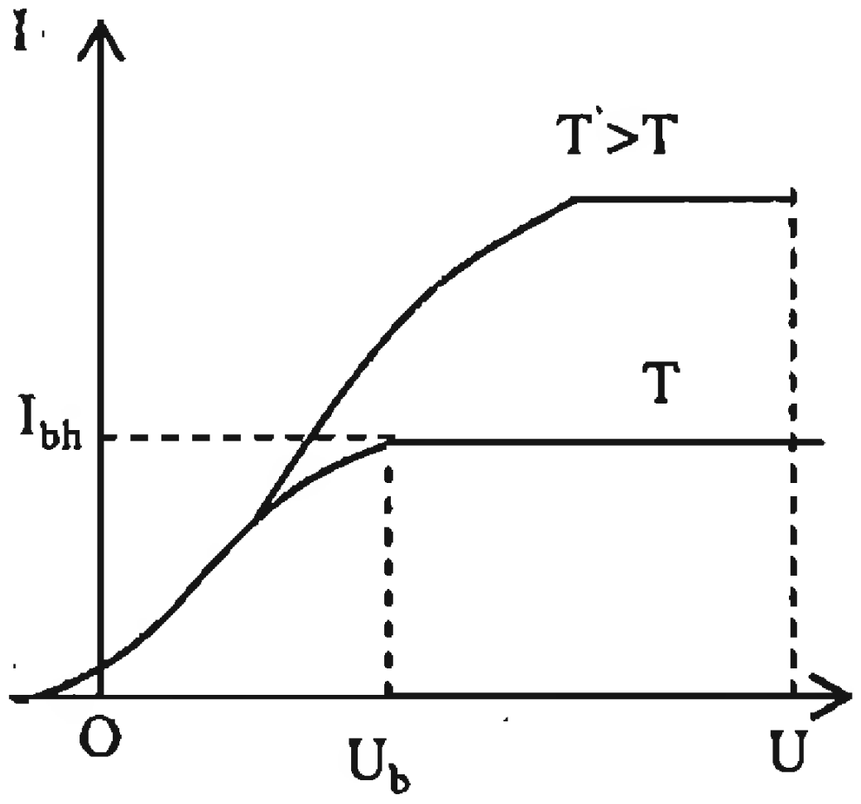


HS thảo luận nhóm, đại diện nhóm trả lời.

– Dòng điện trong điôt chân không không tuân theo định luật Ôm.

– Khi tăng hiệu điện thế thì cường độ dòng điện tăng, khi $U \geq U_b$ thì I không tăng nữa, đạt giá trị lớn nhất.

Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.



GV nêu câu hỏi gợi ý để HS nhận xét kết quả thí nghiệm.

– Cường độ dòng điện chạy qua điôt có tuân theo định luật Ôm không ?

– Khi tăng hiệu điện thế, cường độ dòng điện có tăng không ?

GV bổ sung kiến thức : Cường độ dòng điện lớn nhất qua ống gọi là cường độ dòng điện bão hoà (I_{bh}).

– Nhiệt độ catốt càng cao thì cường độ dòng bão hoà càng lớn.

– Vì điốt chân không có tính chất dẫn điện theo một chiều (chỉ cho dòng điện chạy qua nó từ anôt sang catôt) nên nó được dùng để biến đổi dòng điện xoay chiều thành dòng điện một chiều.

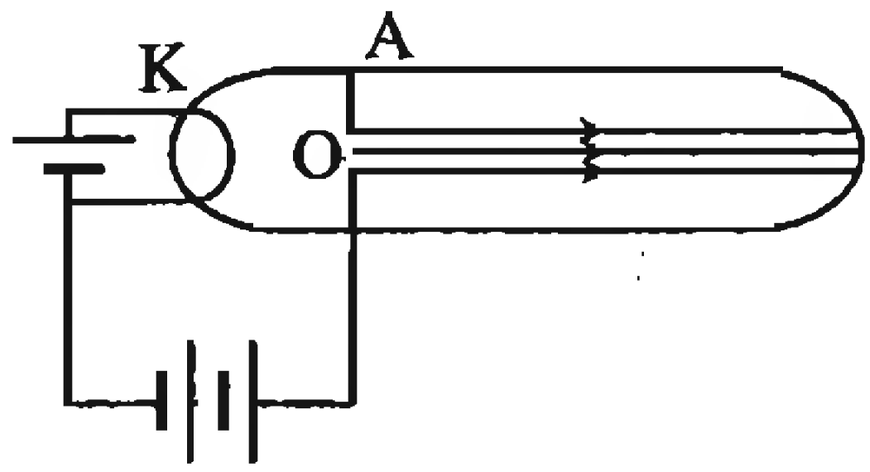
Hoạt động 3.

Tìm hiểu tia catôt

HS tiếp thu kiến thức.

GV mô tả thí nghiệm với ống tia catôt.

– Làm thí nghiệm với điôt chân không có dạng ống thuỷ tinh dài và trên anôt có một lỗ nhỏ O, thì khi đèn hoạt động, ở phía sau lỗ có dòng các êlectron do catôt phát ra và bay trong chân không. Người ta gọi dòng đó là tia catôt.



GV hướng dẫn HS tìm hiểu các tính chất của tia catốt.

– Quan sát hình vẽ 21.5 SGK, khi không có điện trường hay từ trường, phương truyền của tia catôt có đặc điểm như thế nào ?

– Khi tia catôt đập vào một vật nào đó sẽ làm cho vật đó nóng lên, chứng tỏ điều gì ?

Yêu cầu HS đọc SGK để tìm hiểu các đặc điểm của tia catôt. Đặt câu hỏi kiểm tra sự tiếp thu của HS.

– Tia catôt có tính chất gì ?

– Có thể ứng dụng tia catôt trong những trường hợp nào ?

Thông báo : một ứng dụng quan trọng đó là trong ống phóng điện tử. Vậy ống phóng điện tử là gì ? có cấu tạo và hoạt động như thế nào ? chúng ta sẽ cùng tìm hiểu.

– Nếu không có tác dụng của điện trường hay từ trường thì tia catôt truyền thẳng và vuông góc với bề mặt catôt.

– Tia catôt mang năng lượng.

– Tia catôt phát ra vuông góc với mặt catôt.

– Tia catôt mang năng lượng.

– Tia catôt có khả năng đâm xuyên, có tác dụng lên kính ảnh và có khả năng ion hoá chất khí.

– Tia catôt làm phát quang một số chất khi đập vào chúng.

– Tia catốt bị lệch trong điện trường, từ trường.

– Ứng dụng trong việc hàn trong chân không hoặc nấu các kim loại thuần khiết trong chân không

Hoạt động 4. **Tìm hiểu nguyên tắc cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của ống phóng điện tử** Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	GV giới thiệu ống phóng điện tử. – Ống phóng tia điện tử (còn gọi là ống catôt) là bộ phận thiết yếu của máy thu hình, dao động kí điện tử, máy tính điện tử, ... - Ống phóng tia điện tử là một ống chân không mà mặt trước của nó là màn huỳnh quang, được phủ bằng chất huỳnh quang như kẽm sunfua. Trong phần cổ ống có nguồn phát êlectron, gồm dây đốt, catôt, các cực điều khiển và anôt. Người ta đặt giữa anôt và catôt một hiệu điện thế từ vài trăm vôn đến vài nghìn vôn. Trên đường đi đến màn huỳnh quang, chùm êlectron đi qua hai cặp bản cực làm lệch. GV định hướng học sinh tìm hiểu nguyên tắc hoạt động của ống phóng tia điện tử trên hình vẽ, song song với việc giới thiệu nguyên tắc hoạt động của ống phóng tia điện tử trên hình vẽ, GV có thể chỉ cho HS thấy chùm tia điện tử của máy dao động kí điện tử được làm lệch theo phương thẳng đứng và phương nằm ngang.
– Khi êlectron đập vào màn huỳnh quang làm cho điểm trên màn huỳnh quang phát sáng. – Đặt hiệu điện thế vào các bản lái tia, đối cặp bản thẳng đứng có tác dụng làm lệch chùm tia theo phương ngang.	– Hãy cho biết màn huỳnh quang có tác dụng gì ? – Cặp bản thẳng đứng có tác dụng làm lệch chùm tia như thế nào ? Làm sao để làm được điều đó ? (GV minh hoạ trên dao động kí điện tử).

– Cặp bản nằm ngang có tác dụng làm lệch chùm tia theo phương thẳng đứng. Cá nhân tiếp thu ghi nhớ. Cá nhân đọc SGK. Vì các êlectron có khối lượng rất bé, quán tính rất nhỏ, cho nên chúng hầu như phản ứng tức thời khi hiệu điện thế giữa các bản thay đổi. – Từ trường.	– Cặp bản nằm ngang có tác dụng làm lệch chùm tia như thế nào ? (GV minh hoạ trên dao động kí điện tử). Bổ sung : – Khi đặt các hiệu điện thế thích hợp vào các cặp bản lái tia, ta có thể điều khiển chùm êlectron đập vào vị trí xác định trên màn huỳnh quang. – Các cực được cấu tạo , xếp đặt và có các điện thế sao cho chùm êlectron, một mặt được tăng tốc, mặt khác được hội tụ lại để chỉ gây một điểm sáng nhỏ trên màn huỳnh quang. Yêu cầu HS đọc SGK để tìm hiểu thêm về ống phóng điện tử. Đặt câu hỏi kiểm tra sự tiếp thu kiến thức của HS. – Tại sao ống phóng tia điện tử trong các dao động kí điện tử được dùng để nghiên cứu những quá trình biến thiên nhanh ? – Trong các máy thu hình, chùm êlectron trong đèn hình được làm lệch nhờ yếu tố nào ?
Hoạt động 5. **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo** Cá nhân nhận nhiệm vụ học tập.	GV nêu câu hỏi củng cố bài học – Hãy nêu cách tạo ra dòng điện trong chân không, bản chất dòng điện trong chân không, và đặc điểm về chiều của dòng điện này ? – Làm các bài tập 1, 2 SGK. Hướng dẫn học ở nhà : – Làm bài tập trong phiếu học tập. – Ôn lại các kiến thức về chuyển động của các phân tử khí SGK 10 THPT.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. Điều kiện để có dòng điện trong chân không là :

A. Có hiệu điện thế đặt vào anốt và catốt

B. Đốt nóng catốt

C. Có hiệu điện thế đặt vào anốt và catốt, đốt nóng catốt

D. Cực (+) mắc vào anốt, cực (-) mắc vào catốt, đốt nóng catốt

Câu 2. Tính chất nào sau đây không phải là tính chất của tia catốt ?

A. Mang năng lượng.

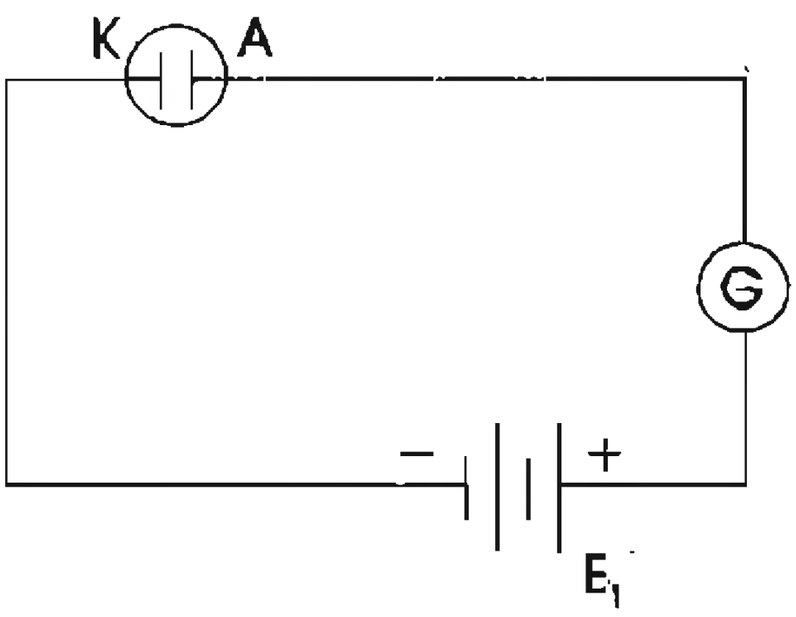
B. Xuyên qua các lá kim loại mỏng.

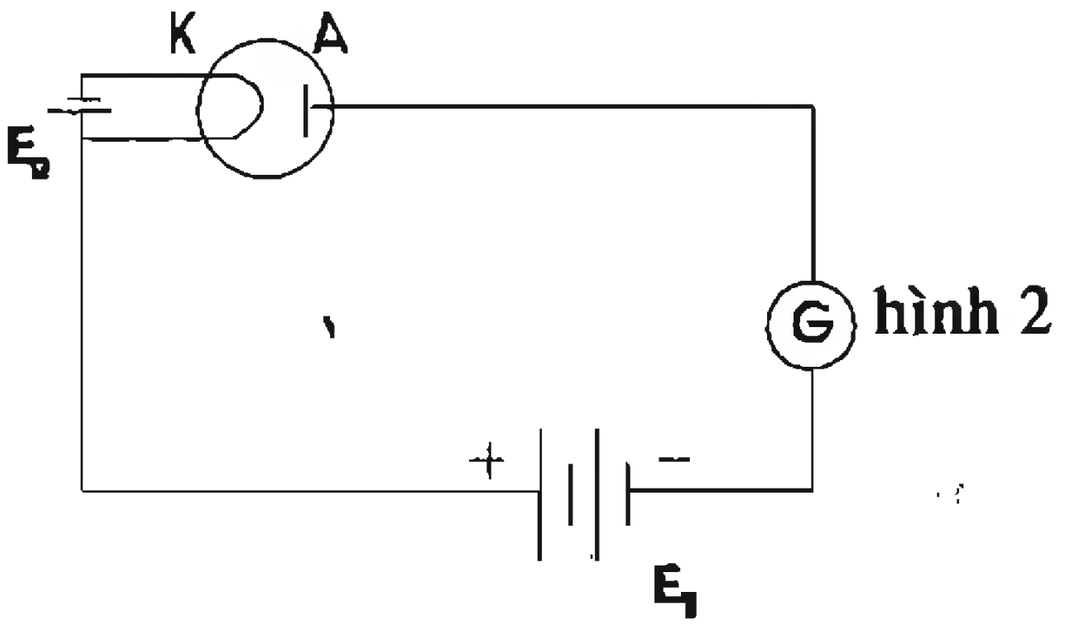
C. Làm phát quang một số chất.

D. Truyền thẳng, không bị lệch đường trong điện trường và từ trường.

Câu 3. Thí nghiệm dòng điện trong chân không. Hình nào sau đây là hình có dòng điện trong mạch.

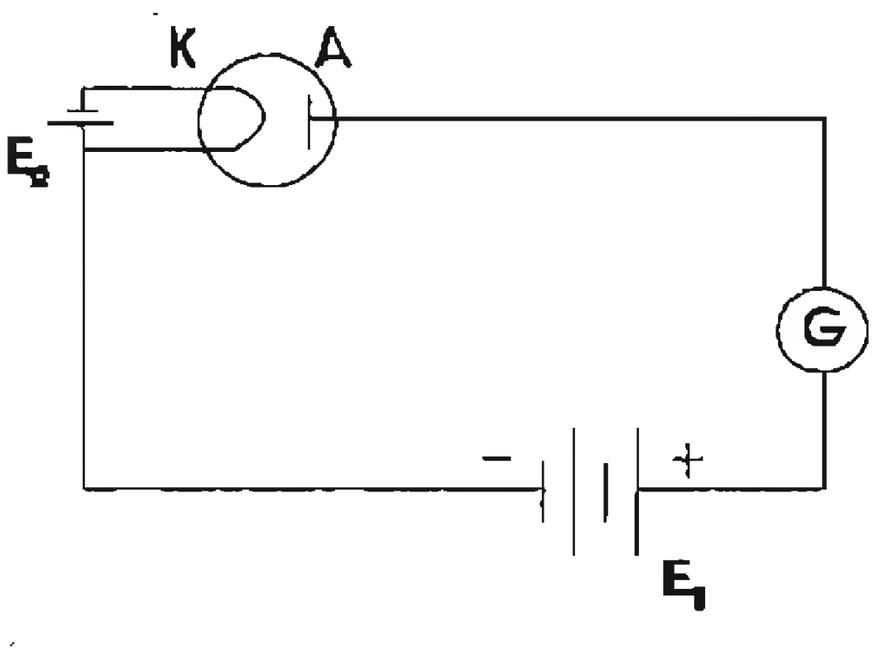
hình 1

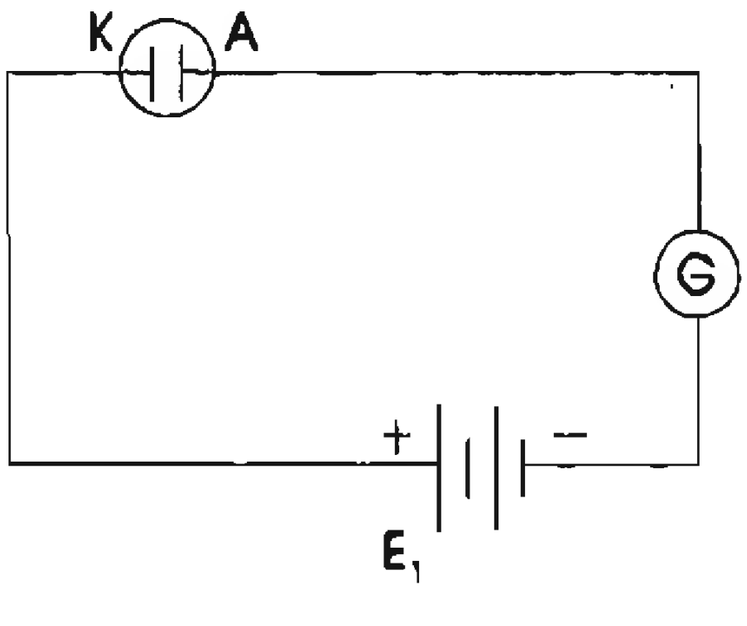




hình 2

hình 3





hình 4

Câu 4. Chọn đáp án đúng

Hiệu điện thế giữa catốt và anốt làm bằng hai bản kim loại phẳng của một đèn điện tử 2 cực là 24V Biết vận tốc ban đầu của electron khi bứt ra khỏi catốt bằng 0. Vận tốc của electron khi đến anốt là :

A. $2{,}81 .10^6$ (m/s)

B. $2{,}9 .10^6$ (cm/s)

C. $2{,}905 .10^6$ (m/s)

D. $3{,}1 .10^6$ (cm/s)

BÀI 22

DÒNG ĐIỆN TRONG CHẤT KHÍ

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Hiểu được bản chất của dòng điện trong chất khí, mô tả được sự phụ thuộc của dòng điện vào hiệu điện thế.

– Dưới sự định hướng của GV, HS có thể thiết kế được phương án thí nghiệm kiểm tra dự doán về dòng điện trong chất khí ở điều kiện thường. Hiểu được thí nghiệm nghiên cứu dòng điện trong chất khí khi GV tiến hành.

– Mô tả được cách tạo tia lửa điện và nêu được nguyên nhân hình thành tia lửa điện sau khi quan sát GV làm thí nghiệm với máy Rum–cóp.

– Mô tả được các tạo hồ quang điện, nêu được các đặc điểm chính và các ứng dụng chính của hồ quang điện.

– Mô tả được quá trình phóng điện trong chất khí ở áp suất thấp và sự tạo thành tia catôt.

2. Về kĩ năng

– Quan sát GV tiến hành thí nghiệm biểu diễn, từ đó rút ra kết luận của bài học.

– Rèn luyện cho HS kĩ năng giải thích các hiện tượng vật lí như : sét, hồ quang điện, sự phóng điện trong chất khí ở áp suất thấp.

– Rèn luyện cho HS kĩ năng tự thu thập thông tin khi đọc tài liệu.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Dụng cụ thí nghiệm như sơ đồ hình 22.1 SGK.

– Máy Rum–cóp.

– Vẽ phóng to các hình 22.1, 22.3, 22.10, 22.11 SGK trên giấy A_0.

– Phiếu học tập.

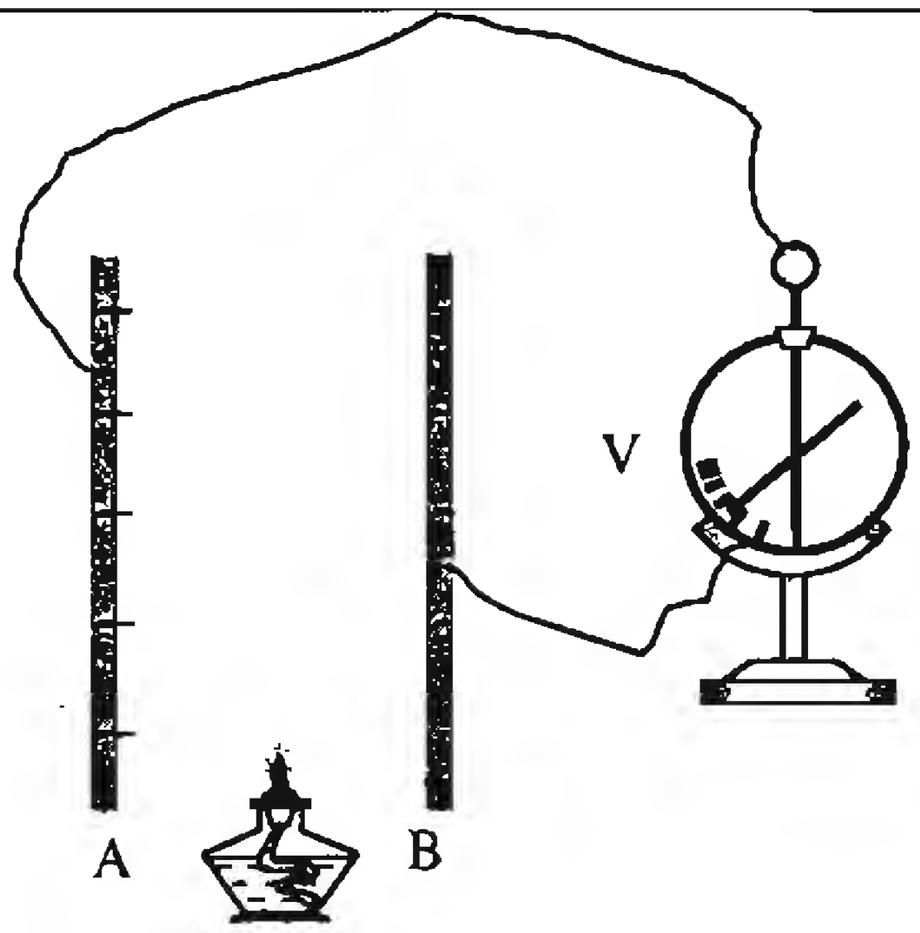
Học sinh

– Ôn lại các kiến thức về chuyển động của các phân tử khí SGK 10 THPT.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1. **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát. Đặt vấn đề** Cá nhân suy nghĩ, trả lời và nhận thức được vấn đề cần nghiên cứu.	Nêu các câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ. – Nêu điều kiện để có dòng điện trong một môi trường ? – Bản chất của dòng điện trong chất điện phân và dòng điện trong kim loại ? ĐVĐ : Trong các cơn mưa dông thường có sét. Vậy bản chất của sét là gì ? Trong bài học hôm nay chúng ta sẽ trả lời được câu hỏi đó.
Hoạt động 2. **Nghiên cứu sự phóng điện trong chất khí và bản chất của dòng điện trong chất khí** HS thảo luận chung toàn lớp. – Ở điều kiện bình thường không khí không dẫn điện. (HS có thể không đưa ra được dự đoán về điều kiện để không khí trở nên dẫn điện). – Điều kiện để có dòng điện là phải có điện tích tự do (các hạt mang điện) và có điện trường. – Muốn không khí dẫn điện cần phải có điện trường và không khí cần phải được kích thích để có các hạt mang điện.	GV nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu – Muốn không khí có thể dẫn điện thì cần có đặc điểm gì ? Gợi ý để HS đưa ra dự đoán. – Điều kiện để có dòng điện trong một môi trường bất kì ? – Ở điều kiện nào thì không khí trở nên dẫn điện ? Nêu câu hỏi thiết kế phương án TN. – Làm thí nghiệm như thế nào để chứng minh được không khí ở điều kiện bình thường không dẫn điện và khi được kích thích không khí trở nên dẫn điện ?

	Câu hỏi gợi ý : – Muốn tạo ra điện trường trong không khí ta phải làm thế nào ? – Có thể sử dụng hai bản tụ điện phẳng không khí đã tích điện để tạo ra điện trường được không ?
– Dùng vôn kế tĩnh điện nối với hai bản tụ điện đã được tích điện, nếu ở điều kiện thường không khí không dẫn điện thì kim của vôn kế tĩnh điện sẽ không thay đổi độ lệch.	– Phải bố trí thí nghiệm như thế nào để kiểm tra được khi không khí ở điều kiện thường thì không dẫn điện ? – Có thể dùng vôn kế tĩnh điện để kiểm tra xem không khí giữa hai bản tụ điện có dẫn điện hay không ?
– Dùng đèn cồn để đốt nóng không khí giữa hai bản tụ điện, khi đó một số nguyên tử hoặc phân tử bị mất bớt êlectron và trở thành ion dương. Khi đó trong không khí sẽ xuất hiện các hạt mang điện. – Quan sát kim của vôn kế tĩnh điện, nếu không khí dẫn điện thì kim của vôn kế sẽ bị lệch ít hơn vì khi đó dưới tác dụng của lực điện trường các ion dương chuyển động về phía bản âm, các êlectron và iôn âm chuyển động về phía bản dương của tụ điện làm cho hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện giảm xuống.	– Muốn không khí ở giữa hai bản tụ điện đã được tích điện cần phải kích thích để có các hạt mang điện, vậy phải kích thích bằng cách nào ? – Có thể kích thích bằng cách đốt nóng không khí giữa hai bản tụ điện được không ? Tại sao ? – Làm thế nào để biết được không khí giữa hai bản tụ điện khi bị đốt nóng sẽ dẫn điện ?



HS rút ra kết luận sau khi quan sát GV tiến hành thí nghiệm.

– Ở điều kiện thường, không khí là điện môi.

– Khi bị đốt nóng, không khí trở nên dẫn điện.

Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.

Tự đọc SGK.

GV giới thiệu nội dung và thí nghiệm

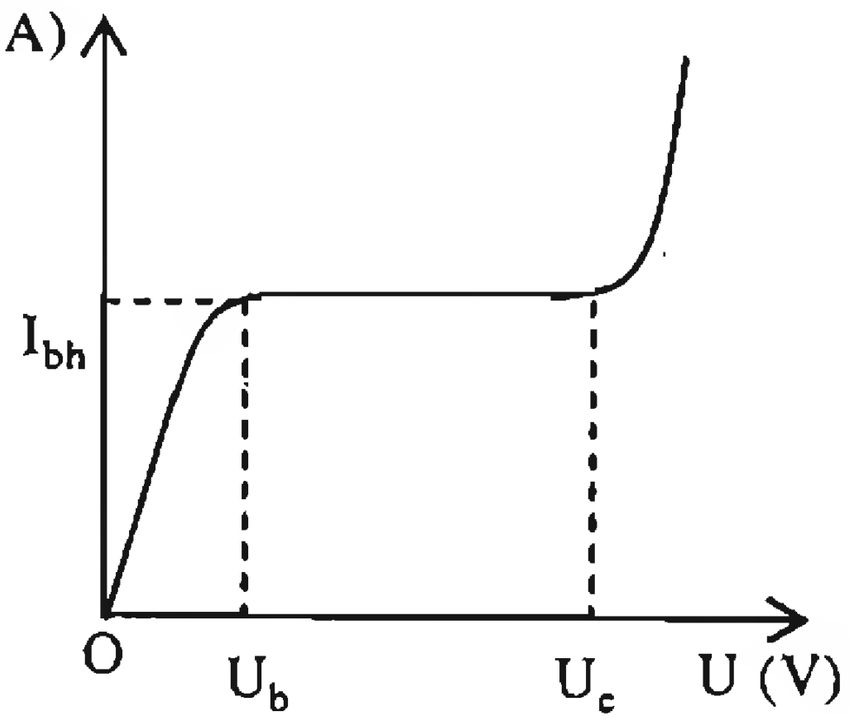
GV giới thiệu các dụng cụ thí nghiệm và GV tiến hành thí nghiệm, yêu cầu HS chú ý quan sát và rút ra kết luận.

GV khái quát hoá và bổ sung kiến thức :

– Khi bị đốt nóng không khí trở nên dẫn điện, có dòng điện chạy qua không khí từ bản nọ sang bản kia. Đó gọi là sự phóng điện trong không khí.

– Khi đốt nóng không khí, hoặc dùng các loại bức xạ như tia tử ngoại, tia Rơn-ghen, tác động vào môi trường khí, thì một số nguyên tử hoặc phân tử mất bớt êlectron và trở thành ion dương. Hiện tượng này gọi là sự ion hoá chất khí.

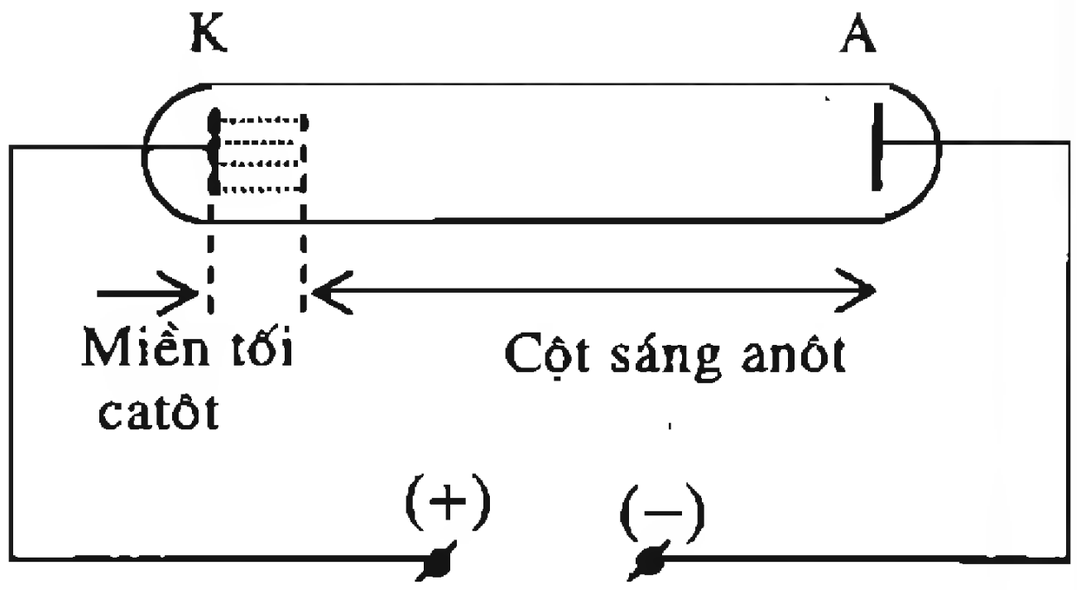
Yêu cầu HS đọc SGK để tìm hiểu thêm về bản chất của dòng điện trong chất khí. Đặt câu hỏi kiểm tra sự tiếp thu kiến thức của HS.

– Là những tác động bên ngoài gây nên sự ion hoá chất khí. Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ. Thảo luận chung trong toàn lớp. – Dòng điện trong chất khí là dòng dịch chuyển có hướng của các ion dương theo chiều điện trường và các ion âm, êlectron ngược chiều điện trường.	– Thế nào gọi là tác nhân ion hoá ? Thông báo : Trong số các êlectron mới được hình thành, một số kết hợp với các nguyên tử hay phân tử trung hoà tạo thành ion âm. Trong khi chuyển động nhiệt hỗn loạn, một số êlectron có thể kết hợp với ion dương khi va chạm, để trở thành nguyên tử trung hoà. Quá trình này gọi là sự tái hợp. – Vậy bản chất dòng điện trong chất khí là gì ? GV thể chế hoá kiến thức.
Hoạt động 3. **Tìm hiểu sự phụ thuộc của cường độ dòng điện trong chất khí vào hiệu điện thế** Cá nhân tiếp thu ghi nhớ. HS quan sát đường đặc trưng vôn – ampe được vẽ trên giấy A_0.	GV thông báo kết quả thí nghiệm khảo sát sự phụ thuộc của cường độ dòng điện trong chất khí vào hiệu điện thế. – Người ta đã làm thí nghiệm khảo sát sự phụ thuộc của cường độ dòng điện trong chất khí ở áp suất bình thường vào hiệu điện thế khi có tác nhân ion hoá, người ta thu được được đường đặc tuyến vôn – ampe như sau : 

HS thảo luận chung toàn lớp.	GV nêu các câu hỏi định hướng để HS tìm hiểu tính chất của dòng điện trong chất khí.
– Đường đặc tuyến vôn – ampe không phải là đường thẳng nên dòng điện trong chất khí không tuân theo định luật Ôm.	– Dòng điện trong chất khí có tuân theo định luật Ôm không ? Vì sao ?
– Khi tăng dần hiệu điện thế từ 0 đến U_b, cường độ tăng dần. – Khi tăng hiệu điện thế từ từ U_b đến U_c, cường độ dòng điện bằng I_{bh}, không tăng cho dù U tăng. – Khi $U > U_c$ cường độ dòng điện tăng vọt lên.	– Hãy cho biết khi tăng hiệu điện thế từ 0 đến U_b, từ U_b đến U_c và tiếp tục tăng $U > U_c$ thì cường độ dòng điện biến thiên như thế nào ?
	GV khái quát hoá và bổ sung kiến thức : – Khi tăng dần hiệu điện thế từ 0 đến U_b, cường độ tăng dần, sự phóng điện xảy ra khi có tác dụng của tác nhân ion hoá, ta có sự phóng điện không tự lực. – Khi tăng hiệu điện thế từ từ U_b đến U_c, cường độ dòng điện bằng I_{bh}, không tăng cho dù U tăng.
Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	– Khi $U > U_c$ cường độ dòng điện tăng vọt lên. Lí do là có thêm nhiều ion và êlectron được tạo thành, nhờ có sự ion hoá do va chạm của các êlectron với phân tử khí.
Cá nhân tự đọc SGK để tìm hiểu kiến thức.	Yêu cầu HS đọc SGK để tìm hiểu các khái niệm : phóng điện tự lực (hay phóng điện duy trì) và tại sao nói quá trình phóng điện trong chất khí thường có kèm theo sự phát sáng.

Hoạt động 4. **Tìm hiểu các dạng phóng điện trong không khí** HS chú ý quan sát GV tiến hành thí nghiệm	GV tiến hành thí nghiệm với máy Rum – cóp, yêu cầu HS chú ý quan sát dạng phóng điện trong không khí ở áp suất thường giữa hai mũi nhọn và đĩa máy Rum – cóp. GV thông báo cho HS biết hiệu điện thế ở giữa hai mũi nhọn của máy Rum – cóp cỡ hàng vạn vôn.
HS thảo luận chung toàn lớp. – Thấy các tia lửa điện có dạng ngoằn ngoèo, có tiếng nổ và mùi khét. – Tia lửa điện là sự phóng điện tự lực vì không khí giữa hai mũi nhọn của máy Rum – cóp không chịu tác dụng của tác nhân ion hoá.	Nêu câu hỏi để HS tìm hiểu tia lửa điện. – Hiện tượng quan sát được trong thí ngiệm là gì ? – Tia lửa điện là sự phóng điện tự lực hay sự phóng điện không tự lực ? Vì sao ?
Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	GV khái quá hoá và bổ sung kiến thức : – Tia lửa điện là quá trình phóng điện tự lực xảy ra trong không khí khi có tác dụng của điện trường mạnh làm ion hoá khí, biến phân tử khí trung hoà thành ion dương và êlectron tự do. – Trong không khí, tia lửa điện có thể hình thành khi có điện trường rất mạnh (cỡ 3.10^6V/m). Tia lửa điện không có dạng nhất định, thường là một chùm tia ngoằn ngoèo có nhiều nhánh. Tia lửa điện thường kèm theo tiếng nổ ; trong không khí sinh ra ôzôn nên có mùi khét.
Cá nhân đọc SGK.	Yêu cầu HS đọc SGK để tìm hiểu thêm về tia lửa điện.

HS thảo luận chung toàn lớp.	GV nêu các câu hỏi để HS tìm hiểu hiện tượng sét.
– Sét thường xuất hiện trước các cơn giông.	– Sét thường xuất hiện khi nào ?
– Sét là sự phóng tự lực giữa các đám mây tích điện trái dấu hoặc giữa một đám mây tích điện với mặt đất.	– Sét là sự phóng điện tự lực hay không tự lực ?
– Hiệu điện thế gây ra sét rất lớn.	– Hiệu điện thế để gây ra sét lớn hay bé ?
HS có thể bi đưa vào tình thế bế tắc.	– Tại sao khi có sét ta thường nghe thấy tiếng nổ lớn mà ta quen gọi là tiếng sấm hay tiếng sét ?
	GV khái quát hoá và bổ sung kiến thức :
Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	– Sét là sự phóng điện giữa các đám mây tích điện trái dấu hoặc giữa một đám mây tích điện với mặt đất tạo thành tia lửa điện khổng lồ. Hiệu điện thế gây ra sét có thể đạt tới 10^8 V – 10^9 V và cường độ trong sét có thể đạt tới 10 000 đến 50 000A. Sự phát tia lửa điện của sét làm áp suất của không khí tăng đột ngột, gây ra tiếng nổ gọi là tiếng sấm (nếu phóng điện giữa hai đám mây), hoặc tiếng sét (nếu phóng điện giữa đám mây và mặt đất).
	GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu hiện tượng hồ quang điện.
– Hình ảnh quan sát được khi hàn điện là giữa hai đầu của các thanh than có ánh sáng chói loà như một ngọn lửa.	– Trong hàn điện, chúng ta quan sát thấy hiện tượng gì ?
– Phần lớn ánh sáng chói phát ra từ hai đầu than, giữa hai cực có một lưỡi liềm sáng yếu hơn.	– Nếu được nhìn hiện tượng xảy ra khi hàn điện qua kính ảnh bảo vệ mắt ta sẽ thấy hình ảnh như hình 22.7 SGK, hãy mô tả hình ảnh đó ?

Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ. HS hoạt động cá nhân, sau đó lên báo cáo. HS bổ sung các kiến thức cho nhau nếu báo cáo còn thiếu.	GV khái quát hoá và bổ sung kiến thức : – Hình ảnh ta quan sát được chính là hồ quang điện. Hồ quang điện là quá trình phóng điện tự lực xảy ra trong chất khí ở áp suất thường hoặc áp suất thấp giữa hai điện cực có hiệu điện thế không lớn. Hồ quang điện có thể kèm theo toả nhiệt và toả ánh sáng rất mạnh. Phần lớn ánh sáng chói phát ra từ hai đầu thanh than. – Hồ quang điện cũng có thể xuất hiện giữa các điện cực bằng kim loại. GV yêu cầu HS đọc SGK sau đó nêu các ứng dụng của hồ quang điện.
Hoạt động 5. **Tìm hiểu sự phóng điện trong chất khí ở áp suất thấp** Cá nhân chú ý lắng nghe và quan sát trên hình vẽ.	GV thông báo kết quả thí nghiệm đã được làm.  – Người ta đã làm thí nghiệm về sự phóng điện trong chất khí ở áp suất thấp, bằng cách dùng một ống thuỷ tinh có hai điện cực bằng kim loại, gọi là ống phóng điện. Để thay đổi áp suất trong ống người ta nối ống với một bơm chân không.

	– Kết quả thí nghiệm cho thấy : khi áp suất chất khí khoảng từ 1 đến 0,01 mmHg và hiệu điện thế giữa hai cực khoảng vài trăm vôn, sự phóng điện có dạng như hình vẽ (GV giới thiệu miền tối catốt, cột sáng anốt trên hình vẽ). Vì vậy, sự phóng điện này gọi là sự phóng điện thành miền. – Khi áp suất trong ống giảm xuống còn 0,01 – 0,001 mmHg thì miền tối catôt choán đầy ống. Trong ống hầu như không sáng nữa, nhưng ở thành thuỷ tinh đối diện với catôt phát ra ánh sáng màu xanh lục hơi vàng.
HS thảo luận chung toàn lớp.	GV nêu các câu hỏi để HS giải thích các hiện tượng thu được khi tiến hành thí nghiệm phóng điện trong chất khí ở áp suất thấp.
– Có hai miền chính là miền tối (gọi là miền tối catôt) và miền sáng (gọi là cột sáng anôt) ⇒ gọi là sự phóng điện thành miền. – Khi áp suất rất thấp, môi trường trong ống được xem như môi trường chân không. Do đó dòng các êlectron phát ra từ catôt có thể chạy thẳng tới anôt mà không va chạm với các phân tử khác nên không làm phát quang. – Dòng êlectron đó làm phát quang thuỷ tinh. Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	– Tại sao sự phóng điện trong chất khí được gọi là sự phóng điện thành miền, đó là những miền nào ? – Khi áp suất trong ống giảm xuống thì số phân tử khí trong ống tăng hay giảm ? – Khi áp suất trong ống giảm xuống, và coi như trong ống là môi trường chân không thì có xảy ra sự ion chất khí nữa không ? Thông báo : Dòng êlectron phát ra từ catôt có thể chạy thẳng tới anôt mà không va chạm với các phân tử khác chính là tia catôt. Tia này chính là nguyên nhân làm thuỷ tinh phát quang. Đặc biệt là tia catôt này được phát ra từ catôt không bị đốt nóng.

Hoạt động 6. **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo** HS thảo luận nhóm sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả. Cá nhân nhận nhiệm vụ học tập.	Yêu cầu HS thảo luận nhóm để điền các thông tin vào bảng trong phiếu học tập số 1 để so sánh tia lửa điện và hồ quang điện. – Làm các bài tập 1, 2, 3 SGK. Hướng dẫn học ở nhà : – Làm bài tập trong phiếu học tập số 2. – Ôn lại bản chất của dòng điện trong kim loại.

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 1

Dạng phóng điện	Điều kiện	Nguyên nhân	Bản chất dòng điện	Ứng dụng
Tia lửa điện :				
Hồ quang điện :				

PHIẾU HỌC TẬP SỐ 2

Câu 1. Để có dòng điện trong chất khí cần có :

A. Tác nhân ion hoá

B. Điện trường

C. Cả tác nhân ion hoá và điện trường

D. Điện trường và tuỳ điều kiện để cần hay không cần tác nhân ion hoá

Câu 2. Chọn câu đúng

A. Dòng điện trong chất khí có giai đoạn bão hoà.

B. Dòng điện trong chất khí tuân theo định luật Ôm.

C. Khi xảy ra sự ion hoá do va chạm, cường độ dòng điện trong chất khí tăng tuyến tính với hiệu điện thế đặt vào 2 điện cực.

D. Quá trình ion hóa chất khí do va chạm làm giảm số lượng hạt mang điện

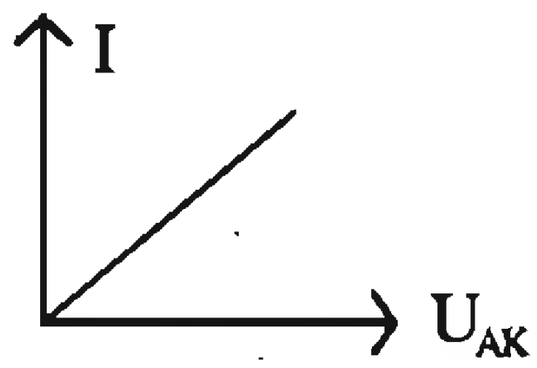
Câu 3. Trong các dạng sau đây, dạng nào là dạng phóng điện trong không khí ở điều kiện thường ?

I. Tia lửa điện. II. Phóng điện thành miền. III. Hồ quang điện.

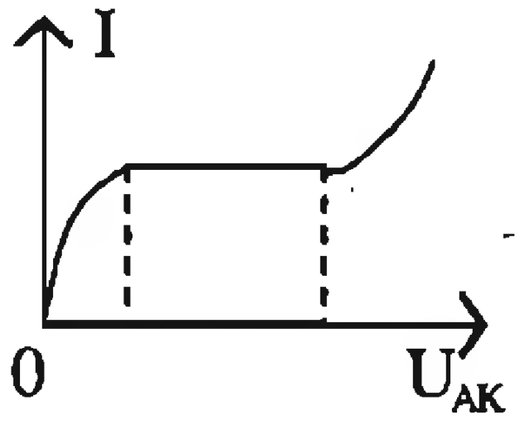
A. I, II. B. I, III. C. II, III D. I, II, III.

Câu 4. Các đồ thị vẽ đường đặc trưng vôn-Ampe của dòng điện trong các môi trường, đồ thị nào biểu diễn cường độ dòng điện trong chất khí ?

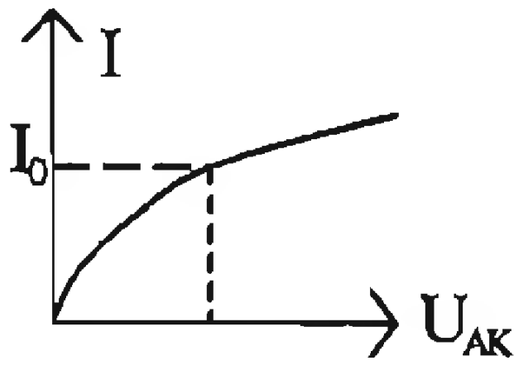
đồ thị 1



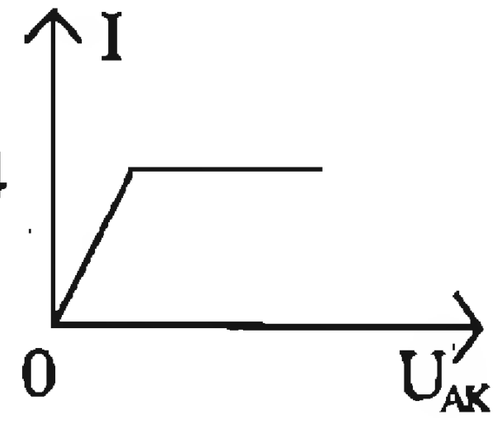
đồ thị 3



đồ thị 2



đồ thị 4



A. đồ thị 1. B. đồ thị 2 C. đồ thị 3. D. đồ thị 4

BÀI 23

DÒNG ĐIỆN TRONG CHẤT BÁN DẪN

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Hiểu được các tính chất điện đặc biệt của chất bán dẫn làm cho nó được xếp vào một loại vật dẫn tiêng, khác với các vật dẫn quen thuộc là kim loại.

– Hiểu được các hạt tải điện là êlectron tự do và lỗ trống và cơ chế tạo thành các hạt đó trong bán dẫn tinh khiết.

– Hiểu được tác dụng của tạp chất có thể làm thay đổi một cách cơ bản tính chất dẫn điện của bán dẫn. Bằng cách pha tạp chất một cách thích hợp, người ta có thể tạo nên bán dẫn loại n và loại p với nồng độ hạt tải mong muốn.

– Hiểu được sự hình thành lớp chuyển tiếp p – n và giải thích được tính chất chỉnh lưu của lớp chuyển tiếp p – n.

2. Về kĩ năng

– Giải thích hiện tượng vật lí : giải thích cơ chế hình thành êlectron tự do và lỗ trống trong bán dẫn tinh khiết và trong bán dẫn pha tạp.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Vẽ các hình 23.1, 23.2, trên giấy A_0.

– Phiếu học tập.

Học sinh

– Ôn lại bản chất dòng điện trong kim loại.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1. **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát. Đặt vấn đề.** Cá nhân suy nghĩ trả lời.	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ. – Bản chất dòng điện trong kim loại là gì ?

Cá nhân nhận thức được vấn đề cần nghiên cứu,	ĐVĐ : Các linh kiện bán dẫn như điôt, tranzito, vi mạch, ...có mặt trong mọi thiết bị điện tử, trong đời sống và trong khoa học kĩ thuật. Chúng được cấu tạo từ các chất bán dẫn. Vậy chất bán dẫn có tính chất đặc biệt như thế nào mà được sử dụng rộng rãi như thế ? Bài học ngày hôm nay sẽ giúp chúng ta tìm hiểu điều đó.
Hoạt động 2. **Tìm hiểu tính chất của bán dẫn** HS quan sát, suy nghĩ cá nhân để tìm câu trả lời. – Điện trở suất ρ của bán dẫn có giá trị trung gian giữa kim loại và điện môi. – Điện trở suất của bán dẫn tinh khiết giảm khi nhiệt độ tăng. – Ở nhiệt độ thấp, bán dẫn dẫn điện rất kém (giống như điện môi), ở nhiệt độ cao, bán dẫn dẫn điện khá tốt (giống như kim loại). Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	Yêu cầu HS quan sát hình 23.1, 23.2. GV nêu các câu hỏi để tìm hiểu tính chất dẫn điện của bán dẫn – So sánh điện trở suất của bán dẫn với điện trở suất của kim loại và chất điện môi ? – So sánh sự phụ thuộc nhiệt độ của điện trở suất của kim loại và của bán dẫn tinh khiết ? – Nhận xét gì về sự dẫn điện của bán dẫn tinh khiết khi ở nhiệt độ cao, và ở nhiệt độ thấp ? GV bổ sung kiến thức : – Bán dẫn điển hình và được dùng phổ biến nhất là silic (Si). Ngoài ra, còn có các bán dẫn khác như Ge, Se, các bán dẫn hợp chất như GaAs, CdTe, ZnS, ... nhiều ôxit, sunfua, sêlenua, telurua, ... và một số chất pôlime. – Tính chất dẫn điện của bán dẫn phụ thuộc rất mạnh vào các tạp chất có mặt trong tinh thể.

Hoạt động 3.

Tìm hiểu sự dẫn điện của bán dẫn tinh khiết

HS thảo luận chung toàn lớp.

Si là nguyên tố hoá học có hoá trị 4, tức là lớp ngoài cùng có 4 êlectron. Trong tinh thể mỗi nguyên tử Si liên kết với 4 nguyên tử lân cận thông qua các liên kết cộng hoá trị. Vậy xung quanh mỗi nguyên tử Si có 8 êlectron, tạo thành lớp êlectron lấp đầy. Do đó, liên kết giữa các nguyên tử trong Si rất bền vững.

– Ở nhiệt độ thấp, trong mạng tinh thể các êlectron hoá trị gắn bó chặt chẽ với các nguyên tử ở nút mạng. Nên trong mạng tinh thể không có các hạt tải điện tự do, bán dẫn không dẫn điện.

– Muốn có hạt tải điện tự do trong mạng tinh thể tinh khiết cần phải cung cấp năng lượng cho các êlectron dưới dạng nhiệt năng, khi đó các êlectron dao động nhiệt mạnh hơn và được giải phóng khỏi các liên kết, trở thành các êlectron tự do.

Nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu.

– Bản chất của dòng điện trong chất bán dẫn là gì ?

Các câu hỏi gợi ý :

– Ta xét trường hợp bán dẫn điển hình là silic (Si), nếu trong mạng chỉ có một loại nguyên tử là Si, thì ta gọi là bán dẫn tinh khiết. Hãy cho biết sự liên kết của các nguyên tử Si trong mạng tinh thể có tính chất như thế nào ?

– Nguyên tử Si có hoá trị bằng bao nhiêu ?

– Xung quanh nó sẽ có bao nhiêu nguyên tử liên kết ?

– Liên kết giữa các nguyên tử trong mạng tinh thể là liên kết gì ?

– Nhận xét gì về tính bền vững của các nguyên tử Si trong mạng tinh thể ?

– Ở nhiệt độ thấp, trong mạng tinh thể có hạt tải điện tự do không ?

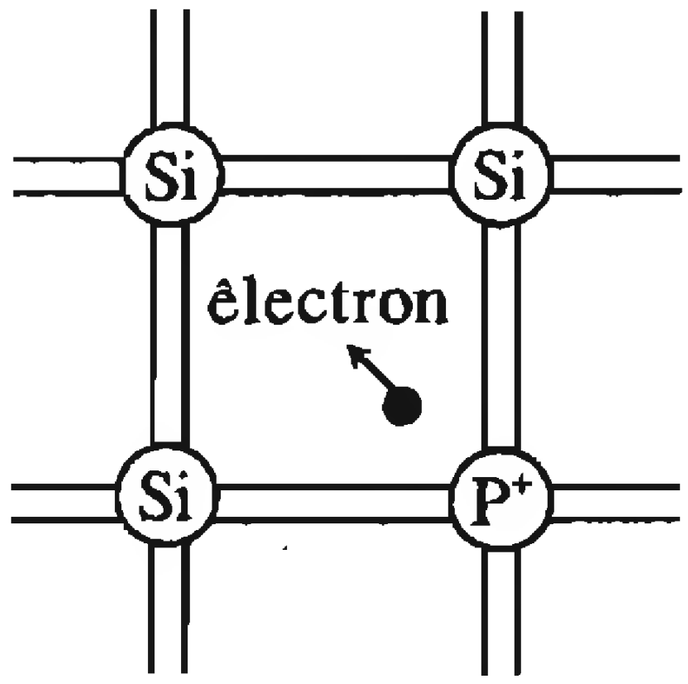
– Muốn có hạt tải điện tự do trong mạng tinh thể của bán dẫn tinh khiết phải làm thế nào ?

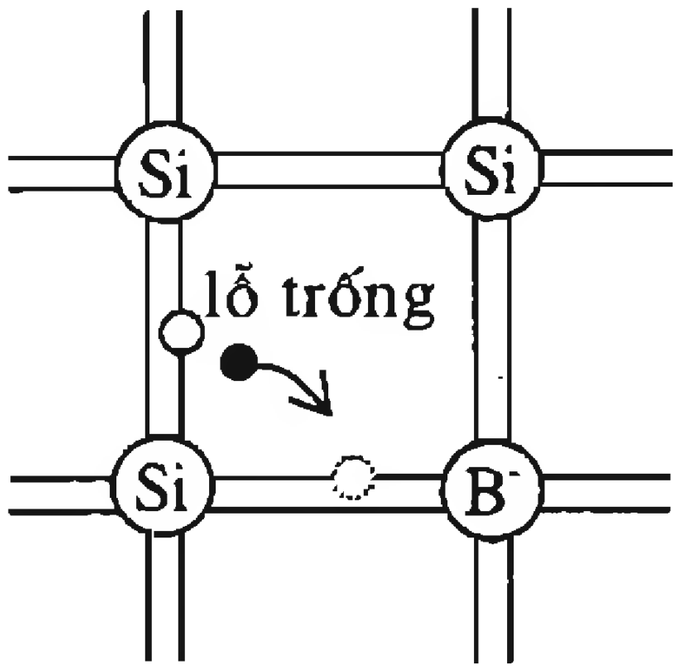
– Khi đó hạt tải điện trong mạng tinh thể là hạt gì ?

– Khi đó hạt tải điện trong bán dẫn là các êlectron tự do.	GV bổ sung kiến thức.
Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	– Khi một êlectron bứt khỏi liên kết, thì xuất hiện một liên kết bị trống. Người ta gọi nó là lỗ trống. Lỗ trống mang một điện tích nguyên tố dương, vì liên kết thiếu êlectron. Một êlectron ở liên kết gần đó có thể chuyển đến lấp đầy liên kết bị trống, và tạo thành lỗ trống ở vị trí khác, tức là lỗ trống cũng có thể dịch chuyển trong tinh thể. Vậy ở nhiệt độ cao, có sự phát sinh ra các cặp êlectron lỗ trống. – Bên cạnh đó luôn xảy ra quá trình tái hợp êlectron – lỗ trống, trong đó một êlectron tự do chiếm một mối liên kết bị trống và trở lại thành êlectron liên kết. Quá trình này đồng thời mất đi một êlectron tự do và một lỗ trống. ở nhiệt độ xác định, có sự cân bằng giữa quá trình phát sinh và quá trình tái hợp.
– Khi có điện trường đặt vào, êlectron chuyển động ngược chiều điện trường, lỗ trống chuyển động thuận chiều điện trường, gây nên dòng điện trong bán dẫn. – Dòng điện trong bán dẫn là dòng chuyển dời có hướng của êlectron và lỗ trống. – Trong bán dẫn tinh khiết, số êlectron và số lỗ trống bằng nhau. – Nhiệt độ càng cao thì số êlectron và lỗ trống càng lớn.	– Khi đặt vào bán dẫn một điện trường, êlectron và lỗ trống sẽ chuyển động thế nào ? – Bản chất dòng điện trong bán dẫn là gì ? – Nhận xét gì về số êlectron và lỗ trống trong bán dẫn tinh khiết ? – Số lượng êlectron và lỗ trống trong bán dẫn phụ thuộc như thế nào vào nhiệt độ ?

Cá nhân tự đọc SGK và tiếp thu, ghi nhớ.	GV bổ sung kiến thức : – Trong bán dẫn tinh khiết, số êlectron và số lỗ trống bằng nhau. Nói chính xác hơn, trong bán dẫn tinh khiết, mật độ êlectron và mật độ lỗ trống bằng nhau. Sự dẫn điện trong trường hợp này gọi là sự dẫn điện riêng của bán dẫn. Bán dẫn tinh khiết còn được gọi là bán dẫn loại i. – **Độ dẫn điện của** bán dẫn tinh khiết **tăng khi nhiệt độ tăng**. – **Ở nhiệt độ phòng**, bán dẫn Si tinh **khiết dẫn điện kém**, vì có rất ít êlectron **tự do và lỗ trống.** Yêu cầu HS đọc SGK để tìm hiểu về những ứng dụng sự phụ thuộc mạnh của điện trở bán dẫn vào nhiệt độ để làm nhiệt điện trở bán dẫn.
Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	Thông báo về hiện tượng quang dẫn và ứng dụng để làm quang điện trở bán dẫn.
Hoạt động 4. **Tìm hiểu sự dẫn điện của bán dẫn có pha tạp chất** HS thảo luận chung toàn lớp.	Thông báo : Nếu bán dẫn Si có pha tạp chất, tức là ngoài nguyên tử Si, còn có các nguyên tử khác, thì tính dẫn điện **của bán dẫn** thay đổi rất nhiều. Khi đó, **cùng với sự dẫn điện riêng**, còn có sự **dẫn điện do tạp chất.** **GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu bán dẫn loại n.** – Nếu trong mạng tinh thể của bán dẫn Si có pha thêm một lượng nhỏ P thì mật độ êlectron và lỗ trống của bán dẫn thay đổi như thế nào ? Nêu câu hỏi gợi ý :

– Nguyên tử P có 5 êlectron ngoài cùng, trong đó bốn êlectron tham gia liên kết cộng hóa trị với các nguyên tử Si xung quanh. êlectron còn lại liên kết yếu với nguyên tử P, nên ngay ở nhiệt độ thấp, nó có thể dễ dàng bứt khỏi nguyên tử P và trở thành êlectron tự do. – Mật độ êlectron lớn hơn rất nhiều so với mật độ lỗ trống.	– Nguyên tử P có bao nhiêu êlectron lớp ngoài cùng ? – Nó sử dụng bao nhiêu êlectron để tham gia liên kết với các nguyên tử Si xung quanh ? – Nhận xét gì về tính bền vững của liên kết giữa êlectron còn lại với nguyên tử P ? – So sánh mật độ êlectron và lỗ trống trong bán dẫn Si pha tạp P ?
Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	GV khái quát hoá kiến thức : – Khi êlectron bứt khỏi nguyên tử P trở thành êlectron tự do thì nguyên tử P trở thành một ion dương và nằm tại nút mạng. – Vậy tạp chất P đã tạo nên thêm các êlectron dẫn, mà không làm tăng thêm lỗ trống. Ta gọi êlectron là hạt mang điện cơ bản hay đa số, lỗ trống là hạt mang điện không cơ bản hay thiểu số. Bán dẫn như vậy gọi là bán dẫn êlectron hay bán dẫn loại n.



HS thảo luận chung toàn lớp. – Bán dẫn Si được pha tạp là nguyên tử B, B có hoá trị 3 nên còn thiếu 1 êlectron để tạo thành lên kết giữa nguyên tử B với bốn nguyên tử Si lân cận. Một êlectron ở liên kết gần đó có thể chuyển đến lấp đầy liên kết này và tạo thành lỗ trống. Còn nguyên tử B trở thành ion âm nằm tại nút mạng. – Nguyên tử B pha thêm vào bán dẫn Si làm cho lỗ trống được sinh ra, tức là mật độ lỗ trống nhiều hơn mật độ êlectron. Lỗ trống là hạt mang điện cơ bản, êlectron là hạt mang điện không cơ bản. Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu bán dẫn loại p. – Hãy cho biết hạt nào đóng vai trò là hạt mang điện cơ bản và hạt mang điện không cơ bản trong bán dẫn Si có pha tạp là các nguyên tử B ? GV nêu các câu hỏi gợi ý : – Nguyên tử B có bao nhiêu êlectron lớp ngoài cùng ? – Nó sử dụng bao nhiêu êlectron để tham gia liên kết với các nguyên tử Si xung quanh ? Muốn B tham gia liên kết cộng hoá trị với bốn nguyên tử Si xung quanh cần phải có bao nhiêu êlectron ? – Êlectron còn thiếu có thể lấy ở đâu ? Khi đó lỗ trống hay êlectron tự do được tạo thành ? – So sánh mật độ êlectron và lỗ trống trong bán dẫn Si pha tạp P ?  GV bổ sung kiến thức : – Bán dẫn tạp chất có mật độ lỗ trống lớn hơn mật độ êlectron gọi là bán dẫn lỗ trống hay bán dẫn loại P.

– Có, bằng cách chọn tạp chất và nồng độ tạp chất pha vào bán dẫn. Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	– Nếu ta pha hai loại tạp chất, chẳng hạn cả P và B, vào bán dẫn Si, thì bán dẫn này có thể là loại p hay loại n, tuỳ theo tỉ lệ giữa hai lượng tạp chất. – Có thể tạo ra bán dẫn thuộc loại mong muốn và có tính dẫn điện mong muốn được không ? Nếu có thì bằng cách nào ? Thông báo : Đây chính là một tính chất đặc biệt của bán dẫn, khiến cho nó có nhiều ứng dụng.
Hoạt động 5. **Tìm hiểu lớp chuyển tiếp p-n** HS thảo luận chung toàn lớp. – Khi có sự tiếp xúc, lỗ trống và êlectron khuếch tán từ mẫu p sang mẫu n và ngược lại. Tuy nhiên, do bán dẫn loại p, lỗ trống là hạt tải điện đa số, nên dòng khuếch tán từ bán dẫn p sang n chủ yếu là dòng lỗ trống. Lỗ trống từ p sang n tái hợp với êlectron tự do. Do đó, ở phía bán dẫn n gần mặt phân cách hai mẫu bán dẫn, không còn hạt tải điện tự do nữa. Tương tự, từ phía n sang phía p, dòng khuếch tán chủ yếu là êlectron. Phía p, gần mặt phân cách hai mẫu, có các ion tạp chất mang điện âm.	GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu lớp tiếp xúc p-n. – Hiện tượng gì xảy ra khi ta cho hai mẫu bán dẫn loại p và n tiếp xúc với nhau ? Các câu hỏi gợi ý : – Khi tiếp xúc, lỗ trống của bán dẫn loại p và êlectron của bán dẫn loại n chuyển động như thế nào ? – Êlectron của bán dẫn loại p và lỗ trống của bán dẫn loại n chuyển động như thế nào ? – Sự chuyển động của các êlectron và lỗ trống sẽ được ưu tiên như thế nào ? – Khi lỗ trống khuếch tán sang n, êlectron tự do ở gần chỗ tiếp xúc còn tồn tại không ? Tại sao ? – Kết quả có sự xuất hiện hai lớp điện tích âm và dương ở hai bản, bản nào sẽ có lớp điện tích âm, bản nào sẽ có lớp bản điện tích dương

– Kết quả của sự khuếch tán là ở mặt phân cách giữa hai mẫu bán dẫn, bên phía bán dẫn p có một lớp điện tích âm, bên phía bản n có một lớp điện tích dương.

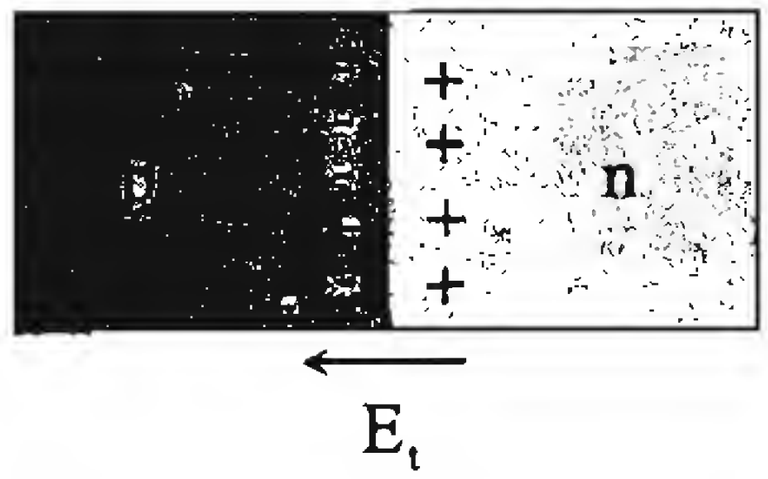
– Tại lớp tiếp xúc xuất hiện một điện trường trong E_t, hướng từ phía n sang phía p, có tác dụng ngăn cản sự khuếch tán của các hạt mang điện đa số. Cường độ của E_t tăng dần, làm cho dòng khuếch tán các hạt tải điện đa số giảm dần. Sự khuếch tán dừng lại khi cường độ điện trường này đạt giá trị ổn định.

Thảo luận chung toàn lớp.

– Sự xuất hiện điện trường trong E_t có hướng như thế nào ?

– Điện trường này có tác dụng gì ?

– Khi nào thì sự khuếch tán dừng lại ?



GV khái quát hoá kiến thức

Sự khuếch tán dừng lại khi cường độ điện trường này đạt giá trị ổn định. Ta nói rằng ở chỗ tiếp xúc hai loại bán dẫn đã hình thành lớp chuyển tiếp p – n. Lớp chuyển tiếp có điện trở lớn, vì hầu như không có hạt tải điện tự do.

GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu dòng điện chạy qua lớp chuyển tiếp p – n.

– Mắc hai đầu của mẫu bán dẫn có lớp chuyển tiếp p – n vào một nguồn điện có hiệu điện thế U, sao cho cực dương của của nguồn nối với bán dẫn p, cực âm nối với bán dẫn n, khi đó, dòng điện chạy qua lớp chuyển tiếp p – n phụ thuộc như thế nào vào hiệu điện thế U ?

Các câu hỏi gợi ý :

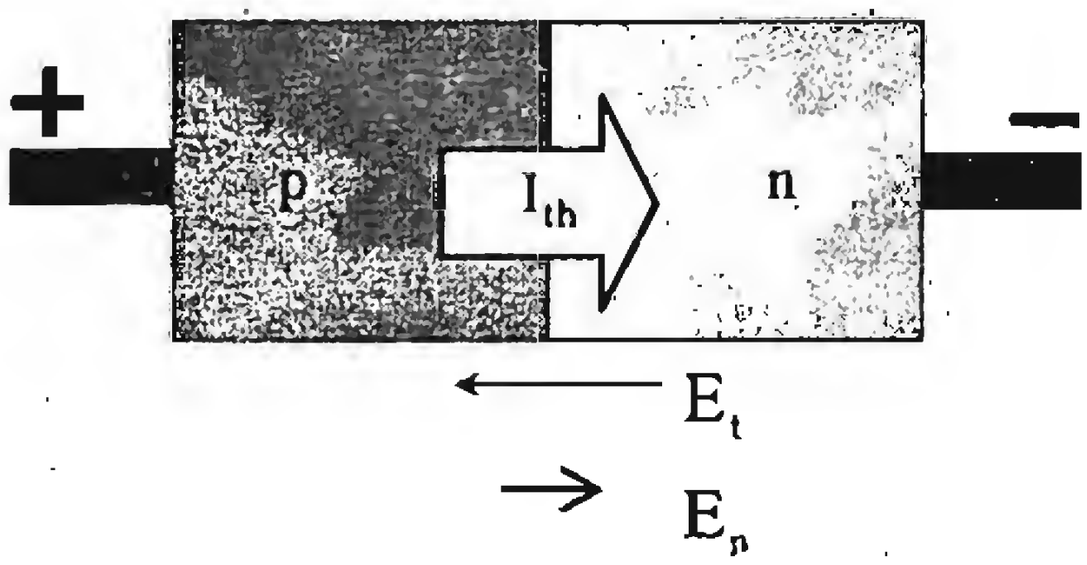
– Điện trường ngoài E_n do nguồn điện gây ra ngược chiều với chiều của của điện trường trong E_t của lớp chuyển tiếp, làm yếu điện trường trong. Do đó dòng chuyển dời có hướng của các hạt tải điện đa số được tăng cường, gây nên dòng điện có cường độ lớn chạy theo chiều từ p sang n.

Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.

– Điện trường ngoài E_n do nguồn điện gây ra có tác dụng làm yếu điện trường trong hay làm mạnh điện trường trong ?

– Khi đó dòng chuyển dời của các hạt tải điện đa số được tăng cường hay không được tăng cường ?

– Khi ta tăng hiệu điện thế thì dòng điện này tăng hay giảm ?



GV bổ sung kiến thức :

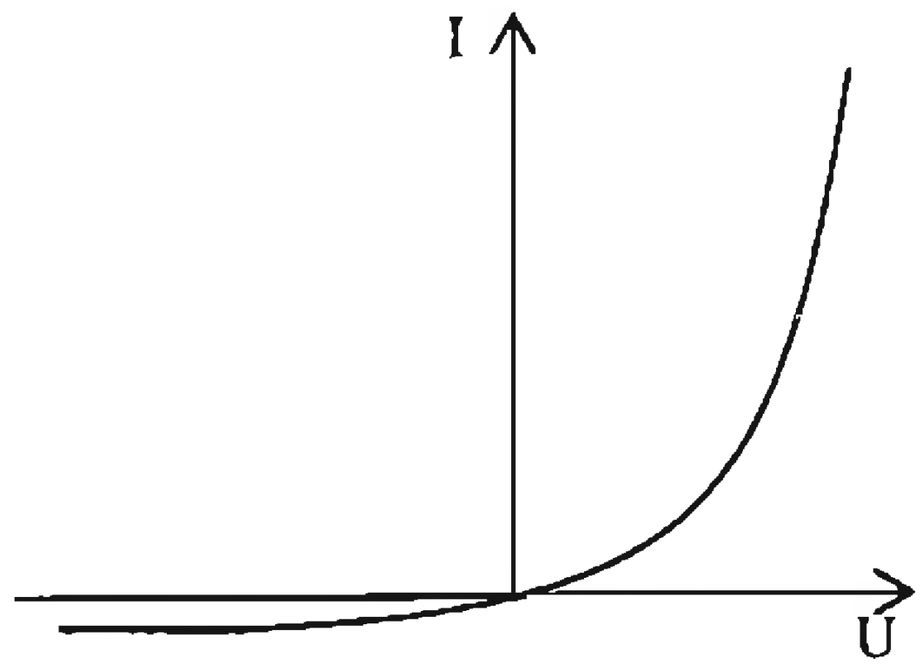
– Dòng điện trong trường hợp này gọi là dòng điện thuận, được gây bởi hiệu điện thế thuận. Lớp chuyển p – n trong trường hợp này được gọi là phân cực thuận.

- Vậy khi lớp chuyển tiếp được phân cực thuận, các hạt tải điện đa số ở hai phía đều đi đến lớp chuyển tiếp và vượt qua lớp này, gây nên sự phun lỗ trống vào bán dẫn loại n, và phun êlectron vào bán dẫn loại p.

GV yêu cầu HS đọc SGK để tìm hiểu thêm về phân cực thuận và quan sát đường đặc tuyến vôn – ampe của lớp chuyển tiếp p – n để rút ra kết luận về sự phụ thuộc của cường độ dòng điện vào hiệu điện thế của nguồn điện.

Suy nghĩ cá nhân tìm câu trả lời :

– Dòng điện thuận không tuân theo định luật Ôm, khi hiệu điện thế tăng thì dòng điện thuận tăng nhanh.

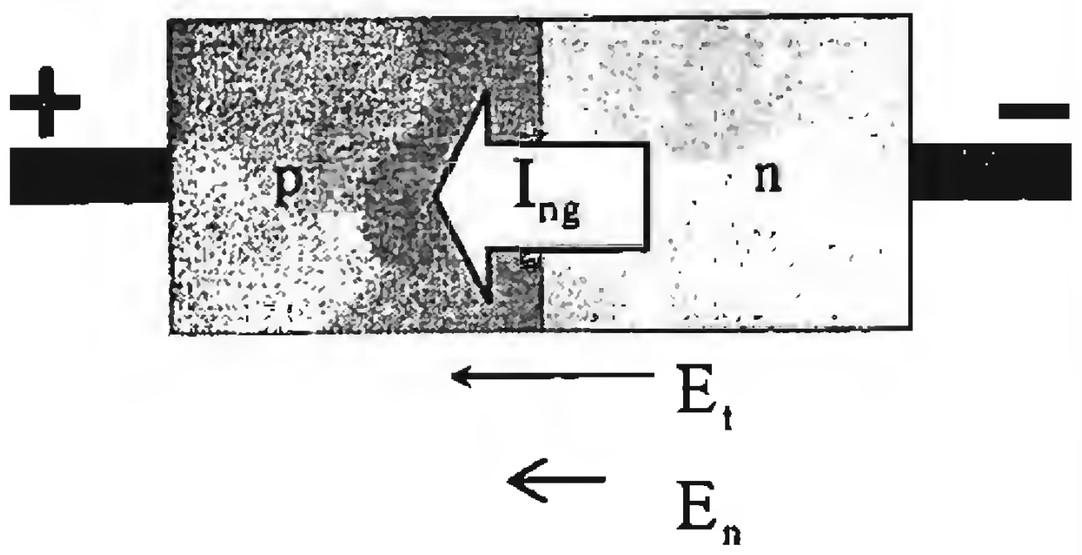


Thảo luận chung toàn lớp :

– Điện trường ngoài E_n cùng chiều với điện trường trong E_t. Vì thế, chuyển dời của các hạt đa số hoàn toàn bị ngăn cản. Qua lớp chuyển tiếp, chỉ có dòng các hạt mang điện thiểu số.

– Cường độ dòng điện này hầu như không thay đổi khi ta tăng hiệu điện thế.

– Nếu mắc hai đầu mẫu bán dẫn có lớp tiếp xúc p – n vào nguồn điện có hiệu điện thế U, sao cho cực dương của nguồn điện nối với bán dẫn n, và cực âm của nguồn điện nối với bán dẫn p, khi đó, dòng điện chạy qua lớp chuyển tiếp p – n phụ thuộc như thế nào vào hiệu điện thế U ?



Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.

GV bổ sung kiến thức :

– Dòng điện này gọi là dòng điện ngược, do hiệu điện thế ngược của nguồn điện gây nên.

– Như vậy, dòng điện qua lớp chuyển tiếp p – n mắc theo chiều thuận có cường độ lớn, dòng điện qua lớp chuyển

– Lớp chuyển tiếp p – n dẫn điện tốt theo một chiều, từ p sang n. – Tính chất của lớp chuyển tiếp p – n được ứng dụng trong nhiều dụng cụ bán dẫn như điôt, tranzito, ...	tiếp p – n mắc theo chiều ngược có cường độ rất nhỏ. – Tại sao nói lớp chuyển tiếp p – n có tính chất chỉnh lưu ? Ứng dụng của tính chất đó là gì ?
Hoạt động 6. **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo** Cá nhân suy nghĩ, trả lời.	GV nêu câu hỏi củng cố bài học : – Nêu sự khác nhau về tính dẫn điện giữa bán dẫn tinh khiết và kim loại ? – Làm các bài tập 1, 2, 3 SGK Hướng dẫn học bài ở nhà : – Làm bài tập trong phiếu học tập. – Ôn lại các tính chất của lớp chuyển tiếp p – n, bản chất dòng điện trong chất bán dẫn, các loại bán dẫn.

PHIẾU HỌC TẬP

Câu 1. Chọn đáp án đúng

Bản chất dòng điện trong bán dẫn là

A. Dòng chuyển dời có hướng của các eletron tự do

B. Dòng chuyển dời có hướng của các eletron dẫn và lỗ trống

C. Dòng chuyển dời có hướng của các eletron và ion

D. Dòng chuyển dời có hướng của các ion

Câu 2. Chọn phát biểu đúng

A. Ở nhiệt độ thấp, mọi bán dẫn không có hạt tải điện.

B. Bán dẫn tinh khiết dẫn điện ở nhiệt độ cao vì các mối liên kết cộng hoá trị bị phá vỡ.

C. Bán dẫn loại n chỉ dẫn điện bằng electron.

D. Bán dẫn loại p chỉ dẫn điện bằng lỗ trống.

Câu 3. Chọn phát biểu đúng

A. Ở nhiệt độ thấp, mọi bán dẫn không có hạt tải điện.

B. Bán dẫn tinh khiết dẫn điện ở nhiệt độ cao vì các mối liên kết cộng hoá trị bị phá vỡ.

C. Bán dẫn loại n chỉ dẫn điện bằng electron.

D. Bán dẫn loại p chỉ dẫn điện bằng lỗ trống.

Câu 4. Hạt mang điện cơ bản trong bán dẫn loại n là

A. electron tự do.

B. lỗ trống.

C. electron tự do và lỗ trống.

D. ion âm và ion dương

Câu 5. Hạt mang điện cơ bản của bán dẫn loại p là

A. electron tự do.

B. ion dương và ion âm

C. electron và ion dương.

D. lỗ trống.

BÀI 24

LINH KIỆN BÁN DẪN

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Hiểu được cấu tạo và giải thích được nguyên tắc hoạt động của các linh kiện bán dẫn có lớp chuyển tiếp p – n thường gặp như điôt chỉnh lưu, phôtôđiôt, điôt phát quang, tranzitô.

– Hiểu được cách mắc mạch khuếch đại dùng tranzito hai lớp chuyển tiếp p – n và họ đặc tuyến vôn – ampe của tranzito.

2. Về kĩ năng

– Giải thích nguyên tắc hoạt động của các ứng dụng kĩ thuật vật lí như : điốt, tranzito.

– Phát triển kĩ năng hoạt động nhóm khi giải thích các hiện tượng vật lí, nguyên tắc hoạt động của một ứng dụng kĩ thuật.

– Quan sát GV tiến hành thí nghiệm để rút ra kết luận.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Chuẩn bị 02 pin 1,5V và một điốt phát quang loại trắng phát ra ánh sáng đỏ, 1 điốt phát quang loại trắng phát ánh sáng xanh, 1 điôt phát quang loại trắng phát ánh sáng vàng (đèn LED).

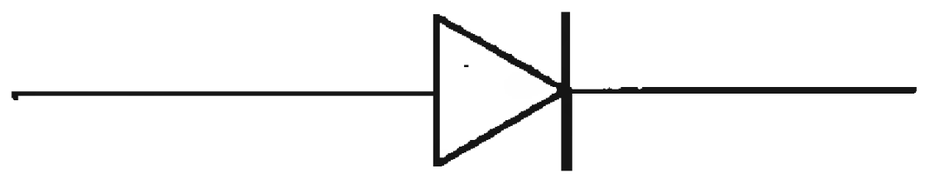
– Vẽ các hình 24.2, 24.5, 24.6 và 24.7 trên giấy A_0.

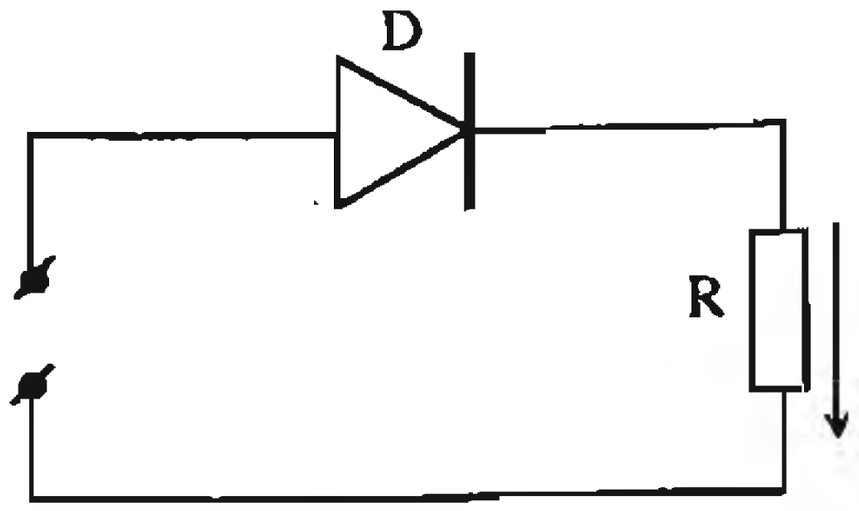
Học sinh

– Ôn lại các tính chất của lớp chuyển tiếp p – n, bản chất dòng điện trong chất bán dẫn, các loại bán dẫn.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1. **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát** HS suy nghĩ cá nhân để tìm câu trả lời.	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ : – Nêu tính chất dẫn điện của lớp chuyển tiếp p – n ?
Hoạt động 2. **Tìm hiểu nguyên tắc cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của một số loại điốt** HS suy nghĩ cá nhân, sau đó thảo luận nhóm và đại diện nhóm lên báo cáo kết quả.	Nêu câu hỏi về vấn đề cần nghiên cứu. – Thiết kế một thiết bị điện để chỉnh lưu dòng điện xoay chiều thành dòng điện một chiều ?

– Sử dụng hai mẫu bán dẫn loại p và loại n cho tiếp xúc với nhau tạo thành lớp chuyển tiếp p – n. Lớp chuyển tiếp p – n chỉ cho dòng điện chạy theo một chiều nên sử dụng nó để chỉnh lưu dòng xoay chiều thành dòng một chiều.	Các gợi ý : – Trong một chu kì của dòng điện xoay chiều, ở nửa chu kì sau dòng điện có chiều ngược với chiều dòng điện ở nửa chu kì đầu. Muốn chỉnh lưu dòng điện xoay chiều cần phải có thiết bị chỉ cho dòng điện chạy qua trong một nửa chu kì, nửa chu kì còn lại không cho dòng điện chạy qua. – Có thể sử dụng các chất bán dẫn để chế tạo thiết bị này được không ? – Có thể dùng lớp chuyển tiếp p – n để chế tạo ra thiết bị này được không ? Tại sao ?
Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	GV khái quá hoá và bổ sung kiến thức : – Thiết bị được thiết kế ở trên gọi là điôt : là dụng cụ bán dẫn hai cực, trong đó có một lớp chuyển tiếp p – n. – Người ta kí hiệu điôt bán dẫn như hình vẽ :  – Phía trái là bán dẫn loại p, phía phải là bán dẫn loại n. Đỉnh của tam giác hướng sang phải chỉ chiều của dòng điện thuận qua lớp chuyển tiếp, từ p sang n. – Để chỉnh lưu một nửa chu kì dùng điôt người ta mắc điôt nối tiếp với điện trở tải R.



HS suy nghĩ cá nhân, sau đó thảo luận nhóm và đại diện nhóm lên báo cáo kết quả.

– Khi đặt một hiệu điện thế xoay chiều vào mạch, thì dòng điện chỉ chạy qua mạch ở nửa chu kì thuận, tức là điện thế ở phía bán dẫn loại p cao hơn điện thế phía bán dẫn loại n.

– Ở nửa chu kì sau dòng điện qua điôt là rất nhỏ vì hiệu điện thế mắc vào điôt theo chiều ngược.

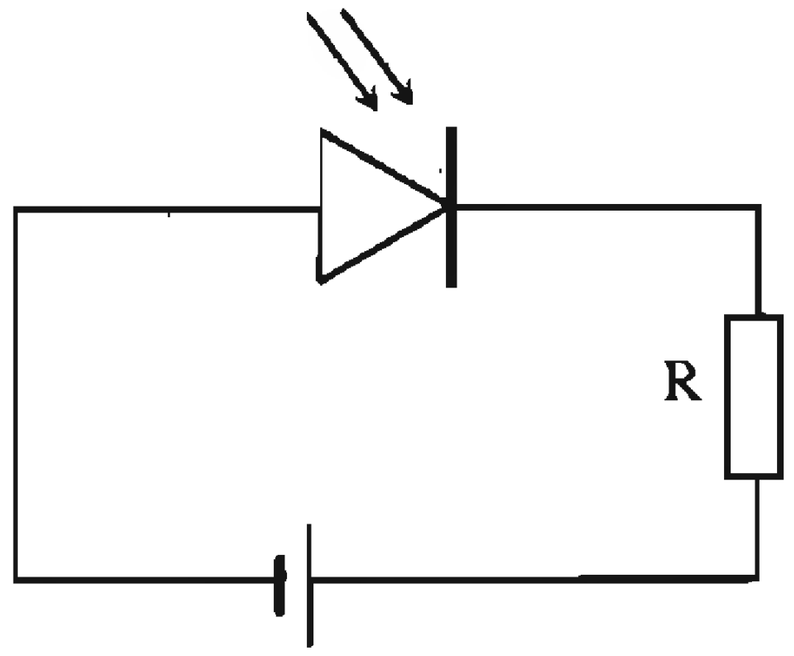
GV yêu cầu HS giải thích tác dụng của điốt trong mạch điện.

GV nêu câu hỏi để HS tìm hiểu phôtôđiôt.

– Quan sát trên sơ đồ mạch điện, hãy cho biết người ta sử dụng dòng điện thuận hay dòng điện ngược của điốt ?

– Dòng điện ngược có biến thiên không nếu ta chiếu ánh sáng có cường độ sáng biến thiên vào điôt ?

– Ánh sáng có bước sóng thích hợp chiếu vào lớp chuyển tiếp p – n tạo thêm các cặp êlectron – lỗ trống. Do đó, nếu điốt mắc vào hiệu điện thế ngược, thì dòng điện ngược qualớp chuyển tiếp p – n tăng lên rõ rệt khi có ánh sáng. Ánh sáng càng mạnh thì cường độ dòng ngược càng lớn.



GV thông báo : Người ta ứng dụng điều này để chế tạo phôtôđiôt.

– Phôtôđiôt được kí hiệu bằng điôt có hai mũi tên hướng vào. Khi ánh sáng có cường độ biến thiên chiếu vào điốt thì dòng điện ngược qua điôt cũng biến thiên. Trên điện trở tải R có hiệu điện thế biến thiên theo cường độ sáng.

– Phôtôđiôt biến đổi tín hiệu ánh sáng thành tín hiệu điện, do đó nó là một loại dụng cụ không thể thiếu trong thông tin quang học, trong kĩ thuật tự động hoá...

Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ

GV nêu các câu hỏi để HS tìm hiểu pin mặt trời :

– Pin mặt trời có cấu tạo chính là lớp chuyển tiếp p – n, hãy giải thích nguyên tắc hoạt động của pin ?

GV nêu các câu hỏi gợi ý :

– Khi có ánh sáng chiếu vào thì số êlectron và lỗ trống ở bán dẫn loại p và loại n thay đổi như thế nào ?

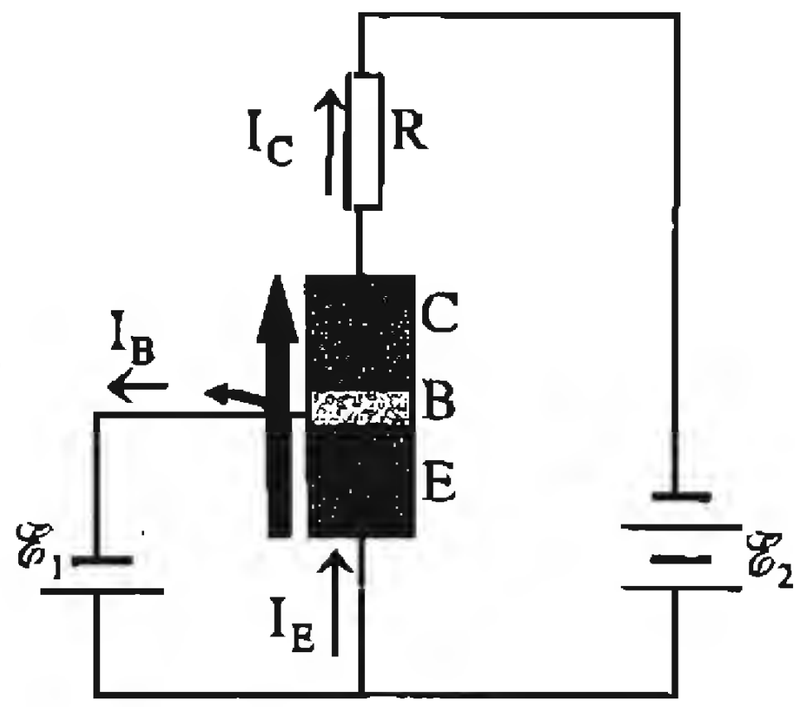
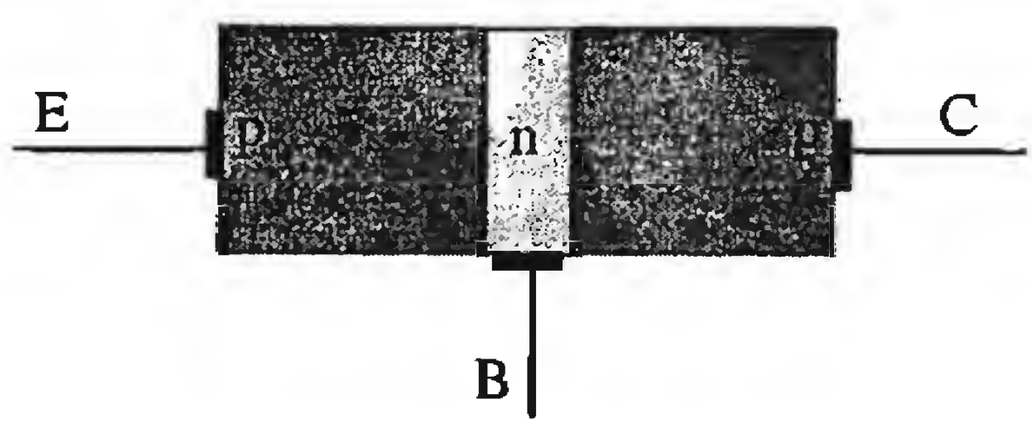
HS thảo luận chung toàn lớp.

– Khi ánh sáng chiếu vào điốt làm phát sinh các cặp êlectron – lỗ trống ở lớp chuyển tiếp p – n, thì điện trường trong tại đây có tác dụng đẩy lỗ trống sang bán dẫn loại p và các êlectron sang bán dẫn loại n. Giữa hai đầu điôt có một hiệu điện thế. Nếu ta đóng mạch điôt bằng một điện trở, thì trong mạch xuất hiện dòng điện.

– Điện trường trong E_t tác dụng thế nào vào các êlectron và lỗ trống ?

– Nếu ta đóng mạch điốt bằng một điện trở thì trong mạch có dòng điện không ? Tại sao ?

Cá nhân tự đọc SGK, tiếp thu, ghi nhớ.	Yêu cầu HS đọc SGK để tìm hiểu về pin quang điện và pin mặt trời.
	GV giới thiệu điôt phát quang : Điôt phát quang được sử dụng trong các bộ hiển thị, đèn báo, nguồn sáng, ...
HS quan sát và rút ra nhận xét.	GV làm thí nghiệm : dùng 1 điôt phát quang (đèn LED) mắc vào nguồn điện là hai cục pin loại 1,5V mắc nối tiếp. Yêu cầu HS quan sát điốt phát quang.
– Điốt phát quang chỉ cho dòng điện chạy qua theo một chiều. Khi dòng điện thuận chạy qua điốt, điốt phát sáng. – Các điôt khác nhau, thì màu sắc ánh sáng phát ra khác nhau.	Tiếp tục đổi cực điốt ngược lại, yêu cầu HS quan sát và rút ra nhận xét. – Thay đổi các điốt khác nhau, yêu cầu HS quan sát màu sác ánh sáng phát ra từ các điôt.
Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	GV khái quát hoá kiến thức : – Khi dòng điện thuận chạy qua điôt, ở lớp chuyển tiếp p – n có ánh sáng phát ra. Màu sắc của ánh sáng phát ra tuỳ thuộc vào các bán dẫn dùng làm điôt và cách pha tạp chất vào các bán dẫn đó.
– Laze bán dẫn hoạt động dựa trên cơ sở sự phát quang ở lớp chuyển tiếp p – n.	– Laze bán dẫn hoạt động dựa trên cơ sở nào ?
	GV yêu cầu HS đọc SGK để tìm hiểu về cặp nhiệt điện.
– Vì cặp nhiệt điện làm từ hai thanh bán dẫn khác loại (n và p) có thể có hệ số nhiệt điện động α_T lớn hơn hàng trăm lần so với ở cặp nhiệt điện kim loại. – Là khi cho dòng điện chạy qua một dãy như vậy, thì các mối hàn nóng và lạnh xen kẽ nhau.	– Tại sao trong thực tế thì các pin nhiệt điện đều được làm bằng chất bán dẫn ? – Thế nào gọi là hiện tượng nhiệt điện ngược ? Ứng dụng hiện tượng này để làm gì ?

– Hiện tượng này được ứng dụng để chế tạo các thiết bị làm lạnh gọn, nhẹ, hiệu quả cao dùng trong khoa học, y học…	
Hoạt động 3. **Tìm hiểu tranzito** – Tranzito là một dụng cụ bán dẫn có hai lớp chuyển tiếp p – n. Tranzito có cấu tạo gồm ba cực : Cực phát E (hay emitơ), cực gốc B (hay bazơ) và cực góp C (hay côlectơ). Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	GV thông báo cấu tạo của tranzito trên hình vẽ. – Hãy dùng hình vẽ để mô tả cấu tạo của tranzito. GV bổ sung kiến thức : Trazito được tạo thành từ một mẫu bán dẫn, trên đó bằng cách khuếch tán các tạp chất, người ta tạo thành ba khu vực bán dẫn, theo thứ tự là p – n – p hoặc n – p – n. Khu vực ở giữa có chiều dày rất nhỏ (vài micrômét) và có một độ hạt tải điện thấp.
	 Thông báo : Để tranzito làm việc được người ta mắc tranzito như sơ đồ bên. Tranzito sử dụng trong sơ đồ là loại p – n – p. Nguồn điện $\mathscr{E}_1$ khoảng trên dưới một vôn, nguồn điện $\mathscr{E}_2$ gấp năm đến mười lần $\mathscr{E}_1$.
– Lớp chuyển tiếp E – B được phân cực thuận, còn lớp chuyển tiếp B – C được phân cực ngược.	– Hãy cho biết các lớp chuyển tiếp E – B và B – C được phân cực thuận hay phân cực ngược ?

– Vì lớp chuyển tiếp E – B được phân cực thuận nên có sự phun hạt tải qua lớp chuyển tiếp, tạo nên dòng điện I_E. Vì chiều dày của lớp bán dẫn n rất nhỏ nên nghèo hạt tải điện ở B, dòng I_E chủ yếu là dòng lỗ trống từ E sang B. – Do độ dày của B rất nhỏ nên phần lớn lỗ trống từ E vượt qua B chạy sang lớp chuyển tiếp B – C. Tại đây, lỗ trống được cuốn qua lớp chuyển tiếp bởi điện trường được phân cực ngược, gây nên dòng I_C. Chỉ một phần rất nhỏ của I_E chạy ra cực B, gây nên dòng I_B. Do đó I_B I_E và $I_C \approx I_E$	– Dòng điện I_E là dòng có hạt tải điện chủ yếu là êlectron hay lỗ trống ? Vì sao ? Dòng êlectron từ B sang E lớn hay bé ? Vì sao ? – Dòng điện I_E là dòng lỗ trống sau khi đã chạy qua B tiếp tục chạy như thế nào ?
	GV bổ sung kiến thức : Tỉ số $\beta = \frac{I_C}{I_B}$ gọi là hệ số khuếch đại của dòng điện. β thường có giá trị từ vài chục đến vài trăm. – Nếu hiệu điện thế giữa cực E và B biến thiên một lượng ΔU_{EB}, thì dòng I_E và I_B cũng biến thiên, làm cho dòng I_C cũng biến thiên theo.
Giá trị $\Delta U_C = \Delta I_C.R = \beta \Delta I_B.R$ lớn hơn ΔU_{EB} nhiều lần. Cá nhân tiếp thu, ghi nhớ.	GV yêu cầu HS so sánh sự biến thiên ΔU_{EB} với độ biến thiên hiệu điện thế giữa hai đầu R ? Thông báo : Người ta nói rằng ΔU_{EB} được khuếch đại trong mạch tranzito. – Mối quan hệ giữa các giá trị cường độ dòng điện và hiệu điện thế trong mạch được thể hiện qua các đặc tuyến.

– Khi dòng $I_B = 0$, tranzito ở trạng thái ngắt. – Khi dòng I_B có giá trị lớn và I_C đạt giá trị cực đại tranzito ở trạng thái bão hoà.	GV yêu cầu HS xác định cường độ dòng điện I_C tương ứng với cường độ dòng điện I_B và rút ra nhận xét.
Hoạt động 4. **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo** Cá nhân suy nghĩ trả lời.	GV nêu câu hỏi củng cố bài học. – Hãy kể tên các linh kiện bán dẫn hoạt động trên cơ sở lớp chuyển tiếp p – n và giải thích nguyên tắc hoạt động của chúng ? Hướng dẫn học bài tại nhà : – Làm bài tập 1 SGK. – Ôn lại các kiến thức về dòng điện xoay chiều ở lớp 9 THCS. – Ôn lại kiến thức về quy luật dẫn điện của điôt và tranzito, ý nghĩa của đặc tuyến vôn – ampe, khái niệm về họ đặc tuyến. – Ôn lại cấu tạo của ống phóng điện tử và nguyên tắc hoạt động của ống phóng điện tử.

BÀI 25

Thực hành :

KHẢO SÁT ĐẶC TÍNH CHỈNH LƯU CỦA ĐIÔT BÁN DẪN VÀ ĐẶC TÍNH KHUẾCH ĐẠI CỦA TRANZITO

I – MỤC TIÊU

1. Về kiến thức

– Bằng thực nghiệm thấy được đặc tính chỉnh lưu dòng điện của điôt bán dẫn và đặc tính khuếch đại của tranzito.

– Vận dụng kiến thức lí thuyết về dòng điện trong bán dẫn, giải thích kết quả thực nghiệm.

2. Về kĩ năng

– Rèn luyện kĩ năng sử dụng dao động kí điện tử

– Tiến hành thí nghiệm thực tập, biết cách thu thập số liệu và xử lí số liệu

– Rèn luyện kĩ năng hoạt động theo nhóm trong thực hành thí nghiệm.

– Rèn luyện kĩ năng phân tích lựa chọn phương án thí nghiệm.

II – CHUẨN BỊ

Giáo viên

– Bốn dao động kí điện tử và bốn máy phát dao động, bốn mạch điện chỉnh lưu nửa chu kì của điốt và mạch điện khuếch đại của tranzito được mắc sẵn trên tấm bảng gỗ.

– Vẽ hình 25.5 và 25.6 trên giấy A_0

Học sinh

– Ôn lại các kiến thức về dòng điện xoay chiều ở lớp 9 THCS.

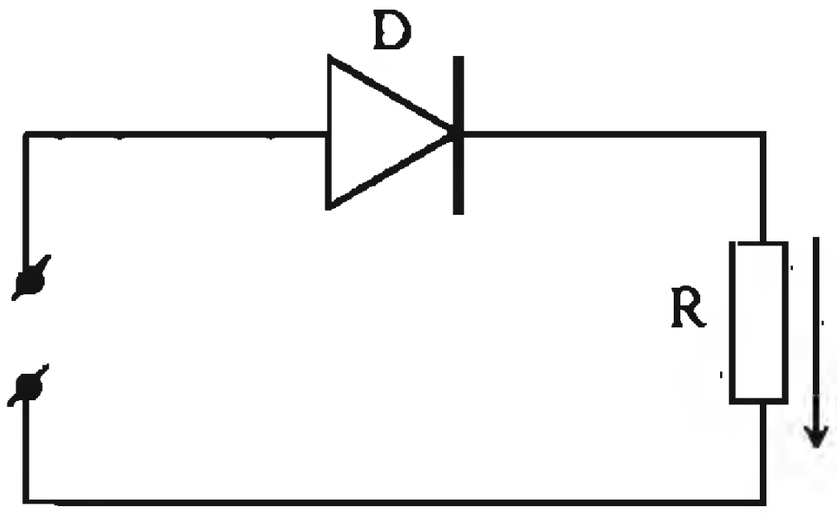
– Ôn lại kiến thức về quy luật dẫn điện của điôt và tranzito, ý nghĩa của đặc tuyến vôn – ampe, khái niệm về họ đặc tuyến.

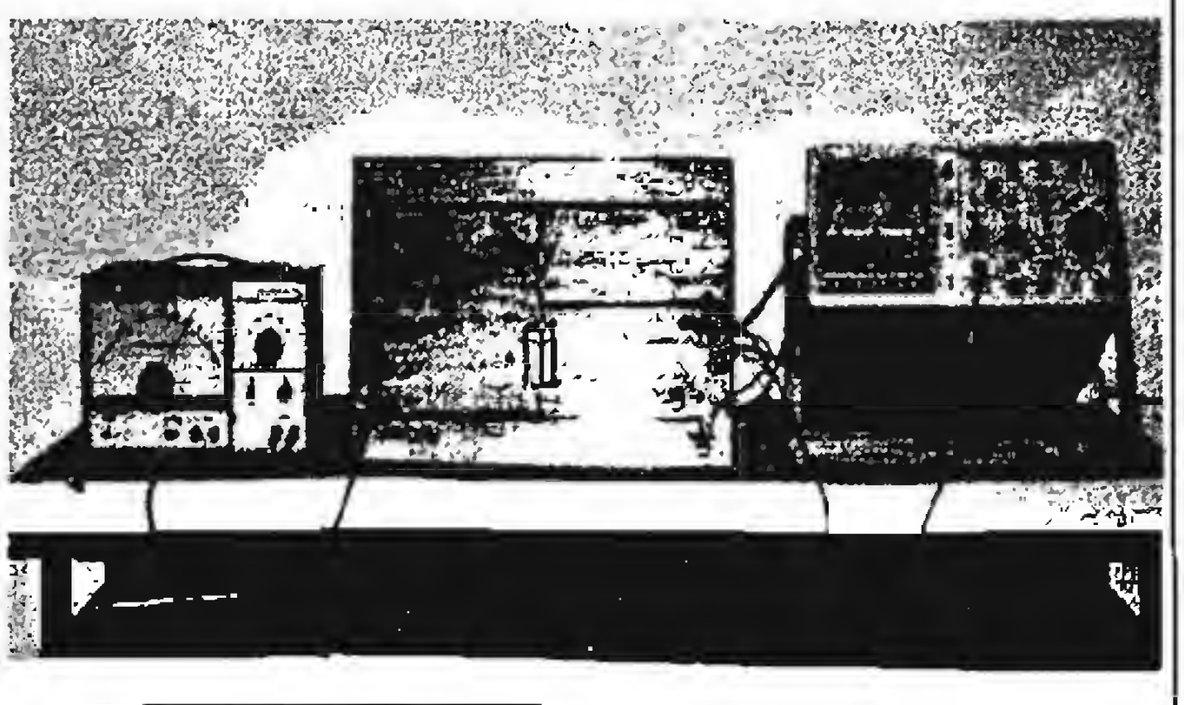
– Ôn lại cấu tạo của ống phóng điện tử và nguyên tắc hoạt động của ống phóng điện tử.

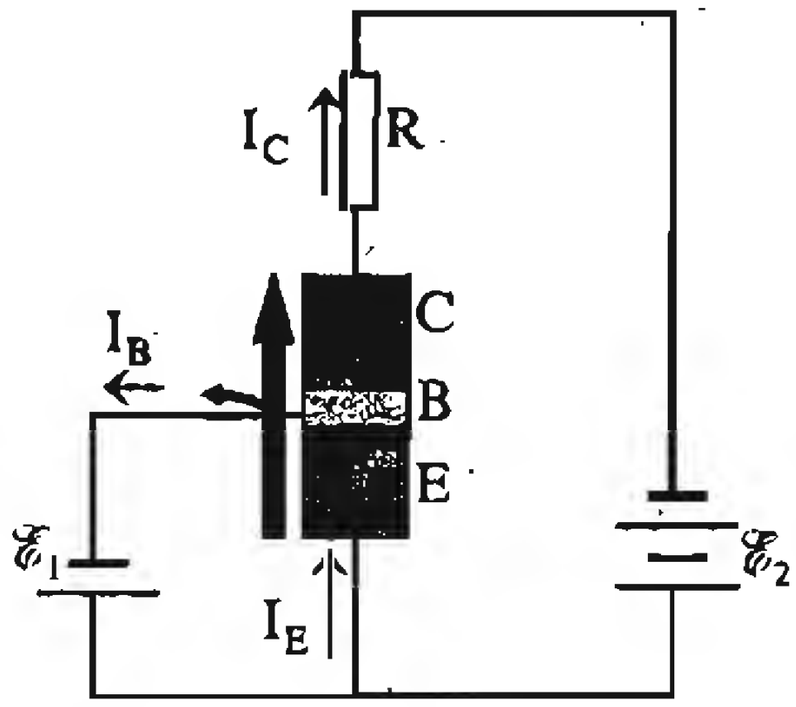
– Chuẩn bị giấy vẽ đồ thị có kẻ sẵn ô milimét.

III – THIẾT KẾ HOẠT ĐỘNG DẠY HỌC

Hoạt động của học sinh	Trợ giúp của giáo viên
Hoạt động 1. **Kiểm tra, chuẩn bị điều kiện xuất phát. Đặt vấn đề** HS suy nghĩ cá nhân để tìm câu trả lời.	GV nêu câu hỏi kiểm tra kiến thức cũ. – Hãy vẽ dạng đồ thị của dòng điện xoay chiều ? – Nêu đặc tính dẫn điện của điôt và của tranzito ? – Nêu cấu tạo ống phóng tia điện tử. Nguyên tắc hoạt động của ống phóng điện tử ?

	ĐVĐ : Chúng ta đã biết điốt dùng để chỉnh lưu dòng điện xoay chiều và tranzito dùng để khuếch đại trong các mạch điện. Trong bài học hôm nay chúng ta đi khảo sát các đặc tính đó.
Hoạt động 2. **Thiết kế các phương án thí nghiệm khảo sát đặc tính chỉnh lưu của điôt bán dẫn và đặc tính khuếch đại của tranzito** HS thảo luận nhóm, sau đó đại diện nhóm lên báo cáo kết quả.  – Cần phải có một điôt bán dẫn chỉnh lưu, một điện trở và một nguồn điện xoay chiều và mắc như sơ đồ mạch điện trên. HS bị đưa vào tình thế bế tắc. – Có thể dùng dao động kí điện thử để kiểm tra	GV nêu câu hỏi thiết kế phương án thí nghiệm. – Hãy thiết kế phương án thí nghiệm để khảo sát đặc tính chỉnh lưu của điôt ? GV nêu các câu hỏi gợi ý : – Cần phải thiết kế được mạch điện như thế nào để khảo sát ? Trong mạch điện đó cần có những dụng cụ gì ? – Làm thế nào để kiểm tra được dòng điện qua điện trở đã được chỉnh lưu nửa chu kì ? GV nhắc lại nguyên tắc hoạt động của dao động kí điện tử và nêu câu hỏi gợi ý – Có thể dùng dao động kí điện tử để kiểm tra dòng điện qua điện trở R đã được chỉnh lưu không ? GV giới thiệu cách sử dụng dao động kí điện tử và máy phát dao động.

HS chú ý quan sát khi dao viên giới thiệu, đồng thời các nhóm thực hành ngay trên dao động kí và máy phát dao động của nhóm đã được phát theo nhóm.	– Nguồn điện đưa vào phải là nguồn xoay chiều, muốn vậy chúng ta sử dụng máy phát dao động. Để tín hiệu đưa vào mạch là xoay chiều chúng ta để chế độ phát dao động dạng hình sin. – Muốn tín hiệu đưa vào có tần số là 50Hz cần phải ấn vào nút x10 và xoay núm Frequency ở vạch số 5. Chú ý : Đối với dao động kí điện tử, các núm điều khiển trên dao động kí đã được GV điều chỉnh trước, GV chỉ giới thiệu cho HS cách đưa tín hiệu vào các cổng CH1 và CH2 vì đây là bước đầu cho HS làm quen với dao động kí điện tử.
HS thảo luận nhóm để vẽ mạch có sử dụng dao động kí điện tử và máy phát dao động. – Cần phải mắc máy phát dao động vào hai đầu đoạn mạch. – Để kiểm tra tín hiệu vào ta đưa tín hiệu hai đầu đoạn mạch vào cổng CH1, và để kiểm tra tín hiệu sau khi qua điôt chỉnh lưu ta đưa tín hiệu đó vào cổng CH2. HS chú ý quan sát.	– Cần phải bố trí máy phát dao động và dao động kí điện tử vào mạch điện như thế nào ? GV lần lượt thực hiện các thao tác với mạch điện và cách đưa các tín hiệu vào dao động kí điện tử để HS quan sát. GV nên mắc sẵn sơ đồ mạch điện trên một bảng gỗ và cách bố trí thí nghiệm như hình vẽ sau. 

HS thảo luận nhóm và đại diện nhóm lên báo cáo.	– Chúng ta cần phải kiểm tra điều gì ? Hãy vẽ dạng đồ thị của tín hiệu thu được sau khi chỉnh lưu bằng điôt chỉnh lưu ?
HS thảo luận theo nhóm.	– Hãy thiết kế phương án thí nghiệm để khảo sát đặc tính khuếch đại của tranzito ?
	
– Sơ đồ mạch điện cần khảo sát được thiết kế như trên. – Dùng một tranzito và các điện trở, nguồn điện. – Dùng dao động kí điện tử để kiểm tra.	GV nêu các câu hỏi gợi ý : – Cần phải thiết kế được mạch điện để khảo sát ? Trong mạch điện đó cần có những dụng cụ gì ? – Làm thế nào để kiểm tra được đặc tính khuếch đại của tranzito ở mạch điện trên ?
HS chú ý quan sát, lắng nghe.	GV giới thiệu sơ đồ khảo sát khuếch đại dao động điện của tranzito và cách điều chỉnh máy phát dao động và dao động kí điện tử. Chú ý : Sơ đồ khảo sát khuếch đại dao động điện của tranzito được GV vẽ trên giấy A_0 và giới thiệu cho HS. GV nên mắc sơ đồ thí nghiệm trên một bảng gỗ như thí nghiệm khảo sát đặc tính chỉnh lưu của điôt.

	GV điều chỉnh máy phát dao động hình sin, 2kHZ, biên độ 0,1V. Yêu cầu HS điều chỉnh dao động kí điện tử để có tần số quét cỡ 400Hz.
Các nhóm làm theo yêu cầu của GV. HS thảo luận nhóm, các nhóm nêu các bước tiến hành thí nghiệm. Có thể các nhóm phải bổ sung cho nhau, tuy vậy, với sự hướng dẫn của GV, cần nêu đầy đủ các bước như sau :	GV yêu cầu HS nêu các bước tiến hành thí nghiệm.
• Thí nghiệm khảo sát đặc tính chỉnh lưu của điôt : – Chú ý điều chỉnh máy để có đồ thị của 2 – 3 chu kì, ổn định và để đọc các giá trị trên màn. – Ghi kết quả. – Vẽ đồ thị U = f(t) của dòng điện ở trước và sau điôt theo kết quả trên màn dao động kí điện tử trên giấy có ô milimét. – Xác định gần đúng giá trị của U trước và sau chỉnh lưu. – Nhận xét về độ giảm thế trên điôt	Gv nhận xét câu trả lời của các nhóm HS, bổ sung nếu cần.
• Thí nghiệm khảo sát đặc tính khuếch đại của tranzito : – Điều chỉnh dao động kí điện tử để có hai đường đồ thị ổn định của 5 – 6 chu kì. – Quan sát đồ thị của tín hiệu ở trước và sau tranzito. – Thay đổi biên độ của máy phát dao động, quan sát sự thay đổi của hai đồ thị. – Ngắt K_1, đóng K_2, quan sát đồ	

thị trên màn, sau đó đóng K_1 và quan sát tiếp. – Ghi kết quả – Vẽ đồ thị trên giấy ô milimét của tín hiệu trước và sau tranzito. – Xác định gần đúng độ khuếch đại của mạch bằng cách lập tỉ số giữa biên độ của tín hiệu trước và sau tranzito. – Nhận xét sự thay đổi của độ khuếch đại khi tín hiệu vào thay đổi về biên độ và khi không có tín hiệu vào.	
Hoạt động 3. **Phân nhóm, tiến hành thí nghiệm** Các nhóm trưởng lên nhận thiết bị thí nghiệm về cho nhóm và nhận mẫu báo cáo thí nghiệm. Sau khi các nhóm đã tiến hành xong cả hai phương án TN thì lau chùi, xếp lại gọn gàng các dụng cụ thí nghiệm và bàn giao lại các thiết bị TN cho GV.	GV chia lớp thành 4 nhóm thí nghiệm. Trong quá trình HS làm thí nghiệm, GV đi tới từng bàn thí nghiệm để định hướng giúp đỡ HS khi HS gặp khó khăn.
Hoạt động 4. **Xử lí số liệu và viết báo cáo thí nghiệm** HS thảo luận nhóm, sau đó cá nhân xử lí số liệu và viết báo cáo.	Yêu cầu HS xử lí số liệu và viết báo cáo thí nghiệm theo mẫu có sẵn trong SGK. GV thu báo cáo thí nghiệm của HS sau khi HS đã xử lí số liệu và viết xong báo cáo thí nghiệm.
Hoạt động 5. **Củng cố bài học và định hướng nhiệm vụ học tập tiếp theo** Cá nhân nhận nhiệm vụ học tập.	Hướng dẫn học bài tại nhà : – Làm các bài tập 1, 2 SGK – Ôn lại các kiến thức về từ trường đã học ở lớp 9 THCS.

MỤC LỤC

Trang

Lời nói đầu 3

PHẦN MỘT. **ĐIỆN HỌC – ĐIỆN TỪ HỌC**

CHƯƠNG I. ĐIỆN TÍCH – ĐIỆN TRƯỜNG 5

Bài 1. Điện tích. Định luật Cu-lông 5

Bài 2. Thuyết êlectron. Định luật bảo toàn điện tích 14

Bài 3. Điện trường 22

Bài 4. Công của lực điện. Hiệu điện thế 33

Bài 5. Bài tập về lực Cu-lông và điện trường 39

Bài 6. Vật dẫn và điện môi trong điện trường 47

Bài 7. Tụ điện 57

Bài 8. Năng lượng điện trường 63

Bài 9. Bài tập về tụ điện 68

CHƯƠNG II. DÒNG ĐIỆN KHÔNG ĐỔI 74

Bài 10. Dòng điện không đổi. Nguồn điện 74

Bài 11. Pin và Acquy 81

Bài 12. Điện năng và công suất điện. Định luật Jun – Len-xơ 88

Bài 13. Định luật Ôm đối với toàn mạch 97

Bài 14. Định luật Ôm đối với các loại mạch điện mắc nguồn điện thành bộ 102

Bài 15. Bài tập về định luật Ôm và công suất điện 112

Bài 16. *Thực hành :* Đo suất điện động và điện trở trong của nguồn điện 121

CHƯƠNG III. DÒNG ĐIỆN TRONG CÁC MÔI TRƯỜNG 127

Bài 17. Dòng điện trong kim loại 127

Bài 18. Hiện tượng nhiệt điện. Hiện tượng siêu dẫn 131

Bài 19. Dòng điện trong chất điện phân. Định luật Fa-ra-đây 137

Bài 20. Bài tập về dòng điện trong kim loại và chất điện phân 148

Bài 21. Dòng điện trong chân không 154

Bài 22. Dòng điện trong chất khí 163

Bài 23. Dòng điện trong chất bán dẫn 175

Bài 24. Linh kiện bán dẫn 187

Bài 25. Thực hành : Khảo sát đặc tính chỉnh lưu của điôt bán dẫn và đặc tính khuyếch đại của tranzito 195

Mục lục 202

THIẾT KẾ BÀI GIẢNG

VẬT LÍ 11 – NÂNG CAO, TẬP MỘT

TRẦN THUÝ HẰNG – HÀ DUYÊN TÙNG

NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI

Chịu trách nhiệm xuất bản :

NGUYỄN KHẮC OÁNH

Biên tập :

PHẠM QUỐC TUẤN

Vẽ bìa :

TÀO THANH HUYỀN

Trình bày :

CHU MINH

Sửa bản in :

PHẠM QUỐC TUẤN

In 1000 cuốn, khổ 17x24 cm, tại Công ty Cổ phần in Thái Nguyên Giấy phép xuất bản số:208-2007/CXB/46b TK- 47/ HN .In xong và nộp lưu chiểu quý III năm 2007

Thiết kế BG Vật lý 11 T1(NC)
Nhóm
000111
NCC
00039
2018823
23.000 Đ

***Giá:* 23.000đ**